19e JAARGANG

4

16 FEBRUARI 1971

f 1,25

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL PER MAAND

Stereofonische gitaar

Vibrato-eenheid

Geluidsbril voor blinden

Videofoon-transmissiesysteem

Ombouw BC-624 voor ontvangst van weersatellieten

Meerlagige gedrukte bedrading

Proefdraaien van een ponsband gestuurde meetautomaat voor gedrukte kaarten met digitale geïntegreerde schakelingen (foto: Rohde & Schwarz)

zelfs de meest komplete fm-stereo installatie is inkom-pleet zonder TEWEA stereo antenne

Want u weet het, de tijd van antenneloos ontvangen is voorbij. Voor echte fm-stereo ontvangst heeft u nu eenmaal een kwaliteitsantenne nodig. En wie alle mogelijkheden uit z'n stereo-ontvanger wil halen, moet een Tewea-antenne kiezen. Tewea fm-stereo antennes, voor ruisvrije ontvangst, optimale geluidskwaliteit, natuurgetrouwe stereo en meer buitenlandse stations.

TF 0003
Drie elements FM-stereo-antenne
frequentiebereik : gehele FM band
versterking : 5,5 dB
V/A verhouding : 15 dB
impedantie : 300 ohm
hor. openingshoek: 65°

TF 0006
Zes elements FM-stereo antenne
speciaal voor zwakke stations
frequentiebereik : gehele FM-band
versterking : 8 dB
V/A verhouding : 22 dB
impedantie : 300 ohm
hor. openingshoek: 55°

bon

Deze bon ongefrankeerd zenden aan Philips Nederland N.V. afdeling TEWEA, antwoordnummer 333, LEIDEN

Ik ontvang graag nadere gegevens over de Tewea fm-stereo antennes.

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

PHILIPS

Philips Nederland N.V. afd. Tewea Postbus 408 Leiden Tel. 01710-25241

RADIO
electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST",
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeversmij. Æ. E. Kluwer
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-afdeling

Polstraat 10-12 – Postbus 23
Deventer – Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelaties:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

Redactie:

C. J. Bakker

P. Hadderingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	Th. J. M. Hille
W. Arckens	F. Hofma
L. Berends	W. Jak
W. De Boeck	J. H. Jansen
ir. W. v. Bokhoven	drs. W. D. M. Janssen
J. Bron	H. Jekel
A. Callewaert	Th. R. J. Koehoorn
H. E. Charlouis	M. Leeuwin
H. Denis	Th. C. Lof
W. W. Diefenbach	W. M. van Loock
Ir. J. R. G. Van Dijck	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. C. F. Ruyter
R. Y. Drost	H. Sacys
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	W. Stevens
C. A. J. v. d. Geer	S. Vonk
C. Geilman	P. Vijzelaar
G. A. H. Hesp	H. A. O. Wilms
Th. v. d. Heuvel	P. v. d. Wyngaert

jaarabonnement . . . . . **f 26,—** (incl. 4% O.B.)
losse nummers . . . . . **f 1,25** (incl. 4% O.B.)
België . . . . . **400 Fr**
Losse nummers . . . . . **20 Fr**
buitenland . . . . . **f 29,— per jaar**

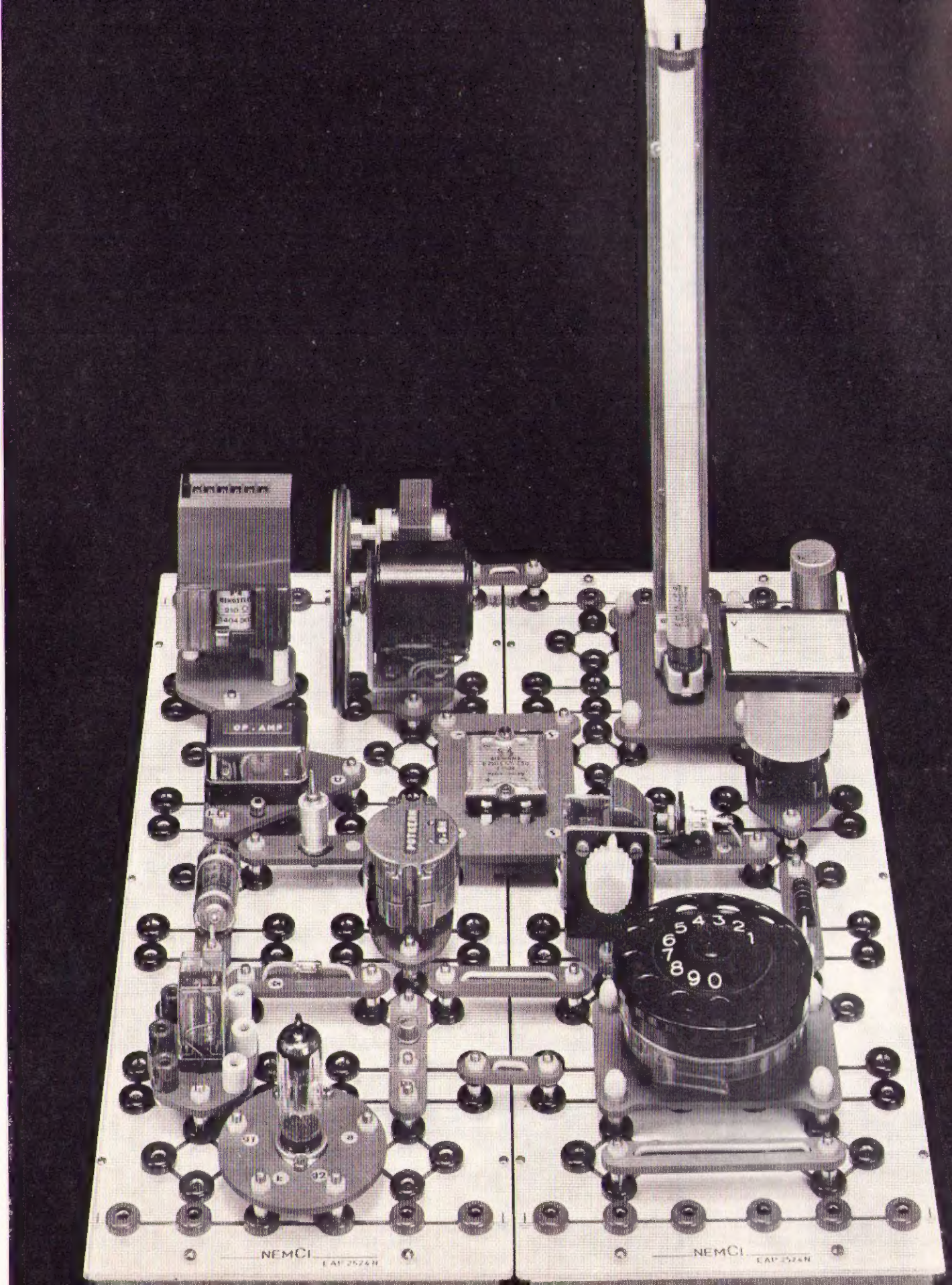
Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

IN DIT NUMMER

	136	Niet destructief beproeven van materialen
	138	RE-Journaal
Elektro akoestiek	**135**	Leve de schipperstrui?
	140	Vibrato-eenheid
	142	Geluidsbril voor blinden
	154	Stereofonische gitaar
	160	Heco versterker en luidspreker-eenheid
Spitsvondige schakelingen	**137**	Schakeling voor regeling van lichteffecten
Informatica	**143**	Nieuw videofoon-transmissie systeem
Halfgeleiders	**140**	Transistor vibrato-eenheid
	146	Ruitenwisserregelaar
	154	Stereofonische gitaarversterker
Satellieten en ruimtevaart	**147**	Weersatellieten waarnemen III De ontvangapparatuur
Telecommunicatietechniek	**157**	Eerste lange afstand radar voor NADGE operationeel
	159	Internationale Telecommunicatie Unie
Computertechniek	**158**	Meerlagige gedrukte bedrading
Onderwijs	**162**	Siemens cursus programma
Boekbespreking	**163**	Nucleaire elektronica Algemene elektronica
Nieuwe apparaten en instrumenten	**164/166**	Nieuws voor handel en industrie


OP. AMP
NEMCI
EAP-2524N
NEMCI
EAP-2524N

SIEMENS

Realistisch

Het Nemci elektronica applicatiesysteem van Siemens is door het toepassen van industriële componenten zeer realistisch.

Realistisch betekent dat de werkelijkheid is ingepast in het Nemci elektronica applicatiesysteem. Want normale industriële componenten kunnen zonder meer worden gebruikt voor snoerloze opbouwschakelingen in de circuits.
Dit unieke onderwijssysteem van Siemens is passend gemaakt voor elk modern leerprogramma in elektrotechniek en elektronica.
Voor alle technische scholen, universiteiten, bedrijfsopleidingen, laboratoria en vakcursussen. Het is ook ideaal voor de inrichting van meetpractica. De individueel opgebouwde schakeling geeft practisch hetzelfde beeld als het getekende principeschema. Enorm pluspunt: het schemabeeld van elke schakeling blijft behouden. Resultaat hiervan is de mogelijkheid sjabloon-schema's te gebruiken.
Sterke stekerbussen garanderen snel en betrouwbaar werken. Het systeem kent geen beperkingen; industriële componenten zijn bruikbaar, elke schakeling kan op ieder moment uitgebreid, gewijzigd en op ieder punt gemeten.
Het Nemci elektronica applicatiesysteem is werkelijk universeel, voor hoog- en laagspanning, gelijk- en wisselspanning, hoog- en laagfrequent, buizen- en transistortechniek, meet- en regeltechniek, analoge en digitale techniek, en voor ontwerpschakelingen.

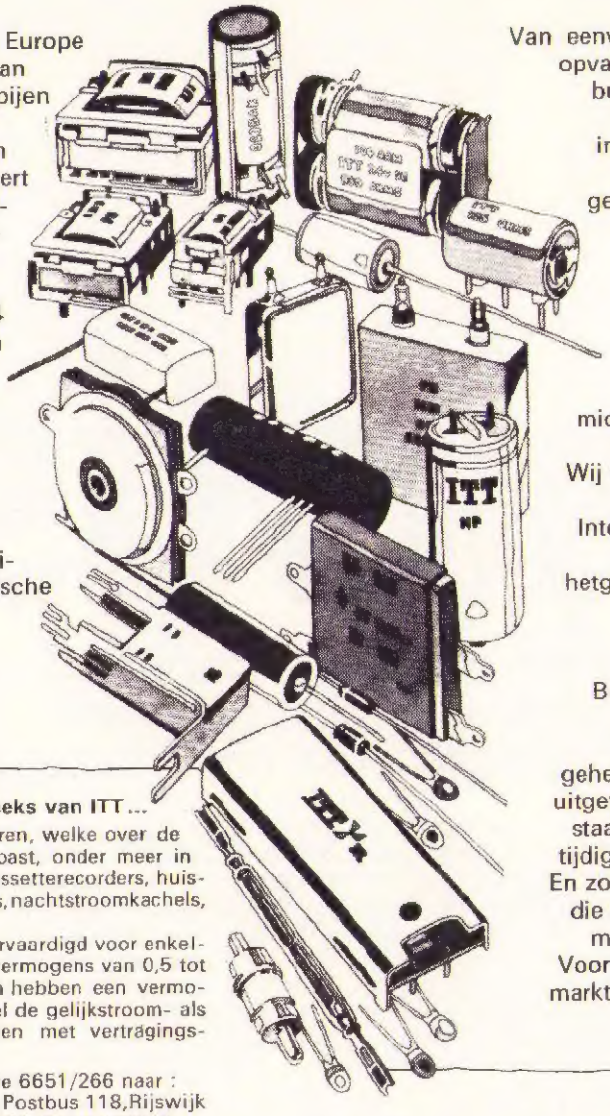
De afdeling onderwijs ziet met belangstelling uw aanvraag voor demonstratie tegemoet. U kunt hiertoe contact opnemen met SIEMENS NEDERLAND N.V. Postbus 1068, Den Haag, telefoon 070-624041, toestel 517

Het Nemci elektronica applicatiesysteem van Siemens

211-1-7

Als u het komponent, dat u zoekt, nergens kunt vinden, vinden wij het voor u. Snel.

ITT Components Group Europe is een samenbundeling van zeer bekende maatschappijen met vestigingen in ieder West-Europees land. Een groep, die zich specialiseert op elk gebied van de elektronische komponentenproduktie, van research en vervaardiging tot marketing. Wij bezitten 4 van de best uitgeruste en bemande researchlaboratoria van de wereld, 56 fabrieken in West-Europa, terwijl onze 38 belangrijkste verkoopkantoren zowel West- als Oost-Europa bestrijken. De groep fabriceert in Europa elektronische komponenten in de meest uiteenlopende variëteiten.

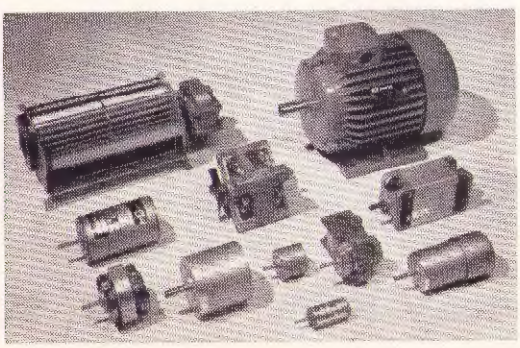


Van eenvoudige weerstandjes tot opvallende kleuren-TV-beeldbuizen. Van microscopisch kleine thermistors tot indrukwekkende klystrons. Halfgeleiders, geïntegreerde schakelingen, L.S.I., elektronenbuizen, kwartskristallen en -filters. En de lijst groeit nog als we denken aan onze bezigheden op het gebied van relais, microfoons, motoren, draad, kabel en connectors. Wij zijn een onderdeel van de wereldomspannende International Telephone and Telegraph Corporation, hetgeen ons de mogelijkheid biedt tot marketing faciliteiten rond onze gehele aardbol. Bovendien hebben wij het voordeel, dat ideeën en ontdekkingen over de gehele wereld kunnen worden uitgewisseld, waarbij het ontstaan van nieuwe behoeften tijdig kan worden onderkend. En zo krijgt u de komponenten, die u nodig hebt, op het moment dat u ze nodig hebt. Voor prijzen die op de wereldmarkt scherp konkurrerend zijn.

Enkele voorbeelden uit de uitgebreide komponentenreeks van ITT ...

zijn deze motoren en ventilatoren, welke over de gehele wereld worden toegepast, onder meer in kantoormachines, band- en cassetterecorders, huishoudelijke apparaten, projektors, nachtstroomkachels, ventilatie- en koelsystemen.
De ITT-motorenreeks wordt vervaardigd voor enkel- en driefase-wisselstroom met vermogens van 0,5 tot 78 W. De gelijkstroommotoren hebben een vermogen van 0,25 tot 20 W. Zowel de gelijkstroom- als de wisselstroommotoren kunnen met vertragingskasten worden geleverd.

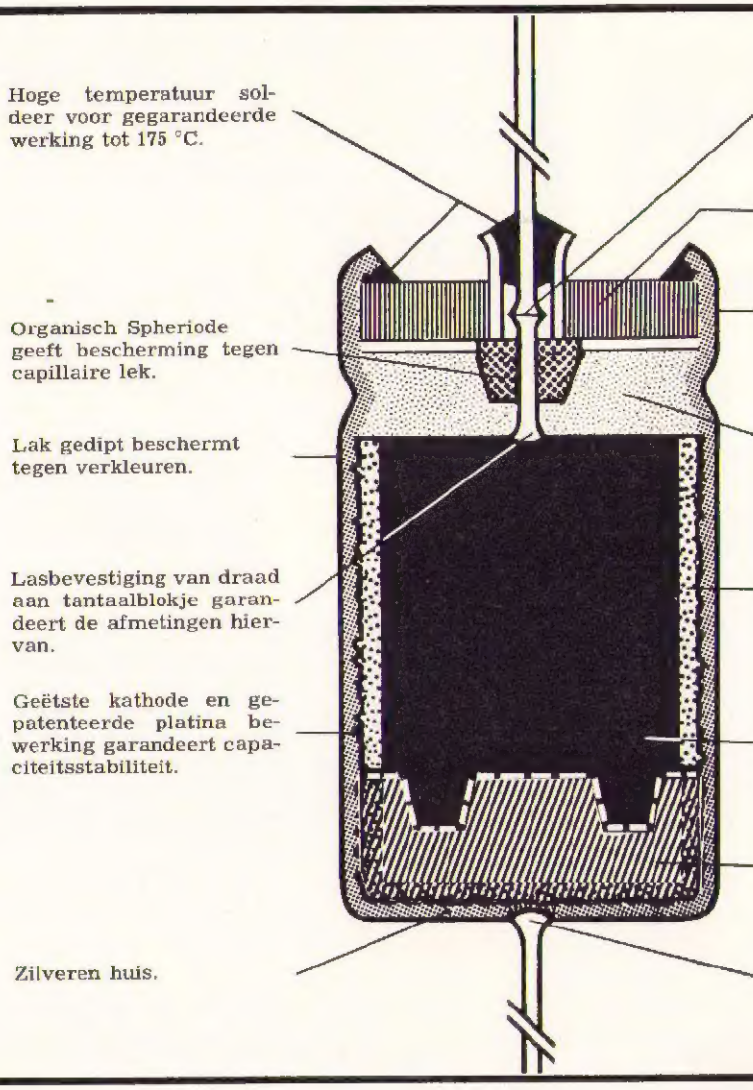
Schrijf, bel of telex om brochure 6651/266 naar :
ITT STANDARD NEDERLAND, Postbus 118, Rijswijk Z.H. 2100 - Telefoon : 070/907855 - Telex : 32360



KOMPONENTEN ITT

Alleen van Sprague

TYPE 137D TANTALEX® SINTERED-ANODE TANTAAL CONDENSATOREN



Alleenvertegenwoordiging voor Holland:
inelco
Weerdestein 205, Postbus 7815, Amsterdam, Holland

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.
Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

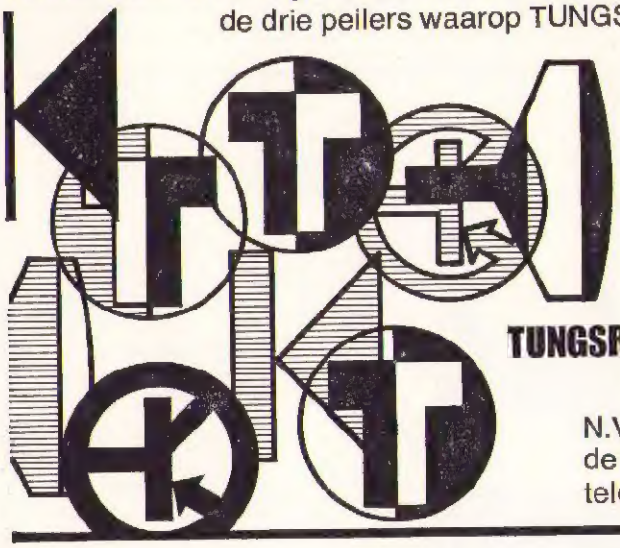
SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

SPRAGUE and ® are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC Co.

TUNGSRAM

KWALITEIT, BETROUWBAARHEID EN SERVICE

de drie peilers waarop TUNGSRAM al meer dan 60 jaar rust



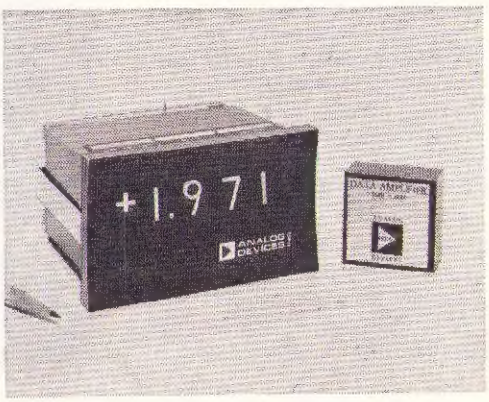
RADIOBUIZEN
TV-BUIZEN
BEELDBUIZEN
HALFGELEIDERS

TUNGSRAM is de zekerheid van de vakman

N.V. Gloeilampenfabriek RADIUM - Tilburg
de Regenboogstraat 12
telefoon 04250 - 2.25.50 en 2.25.51 – telex 50133

DIGITALE PANEELMETER

Bereik	:	± 1,999 V (standaard), 199,9 mV (meerprijs).
Nauwkeurigheid	:	0,05 % van de uitlezing ± 1 count.
Stabiliteit	:	0,05 % per 60 dagen, 0,008 %/°C.
Ingang	:	Floating, 300 V isolatie.
Ingangs-impedantie	:	10^9 Ω zowel differentieel als common mode.
Uitlees-snelheid	:	2 per seconde, uitwendig opvoerbaar tot max. 60 per sec.
Overload indicatie	:	Het wegvallen van de laatste 3 cijfers.
Decimale punt	:	Uitwendig programmeerbaar tussen elke twee cijfers.
BCD uitgang	:	3 digits (8-4-2-1), overrange en teken (14 bits), DTL en TTL compatible.
Counter	:	Input, reset en uitgang op de connector bereikbaar.
Ratio meter ingang	:	Optional.
Afmetingen	:	95,3 × 57,2 × 81 mm, panel cutout 90 × 52 mm.



Wij kunnen U deze meter uit voorraad Amsterdam leveren voor f 985,— per stuk.
Bij AFNAME VAN 10 STUKS excl. B.T.W.

KLAASING ELECTRONICS

Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44* — Telex: 16434

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT

WIJ HEBBEN VEEL KABELS! MISSCHIEN WEL TE VEEL.

Voor U natuurlijk alleen maar een voordeel. Afgeschermde kabels, coaxiale kabels, verwarmingskabels, twisted pair, bandkabels en nog veel meer met TEFLON® geïsoleerde kabels.
U weet dat TEFLON® de beste elektrische isolator is! U weet ook dat TEFLON® onbrandbaar is, chemisch inert en ongevoelig voor vocht. Het HABIA programma bevat draad van 0,01 mm2 tot kabels van 50 mm2. U begrijpt, dat het ondoenlijk is om in een advertentie een overzicht te geven van alle mogelijkheden.

Het is voor U belangrijk te weten hoeveel mogelijkheden er zijn met TEFLON,® nodig ons daarom uit voor een vrijblijvend gesprek. Dokumentatie brengen wij voor U mee.

BON

Zendt u mij vrijblijvend dokumentatie over:
- o draad en kabel,
- o verwarmingskabel,
- o spaghetti-tubing,
- o flexibele hogedrukslang,
- o glasvezeldoek,
- o staf, buis, plaat, folie, enz.

firma:_____
afdeling:_____
t.a.v.:_____
adres:_____
plaats:_____

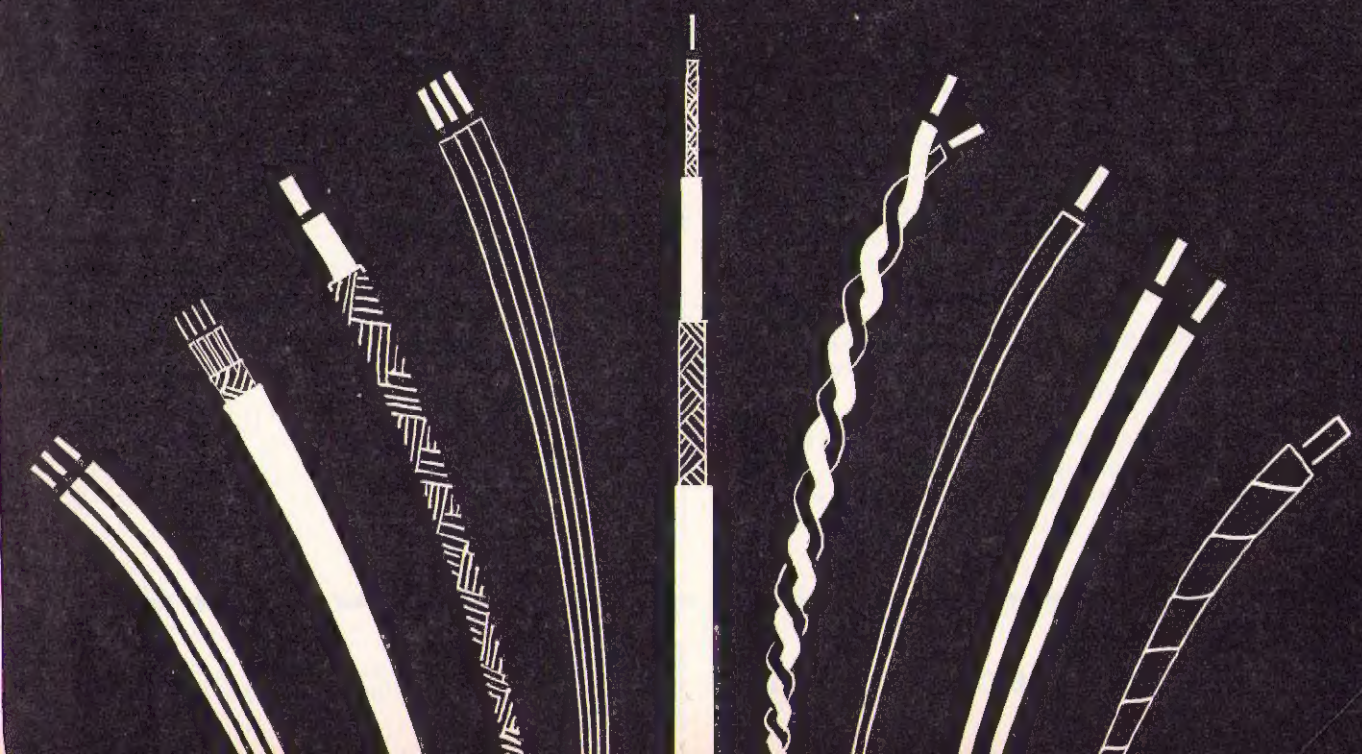
Deze bon in een ongefrankeerde envelop zenden aan Habia N.V., Antwoordnummer 525, Breda.

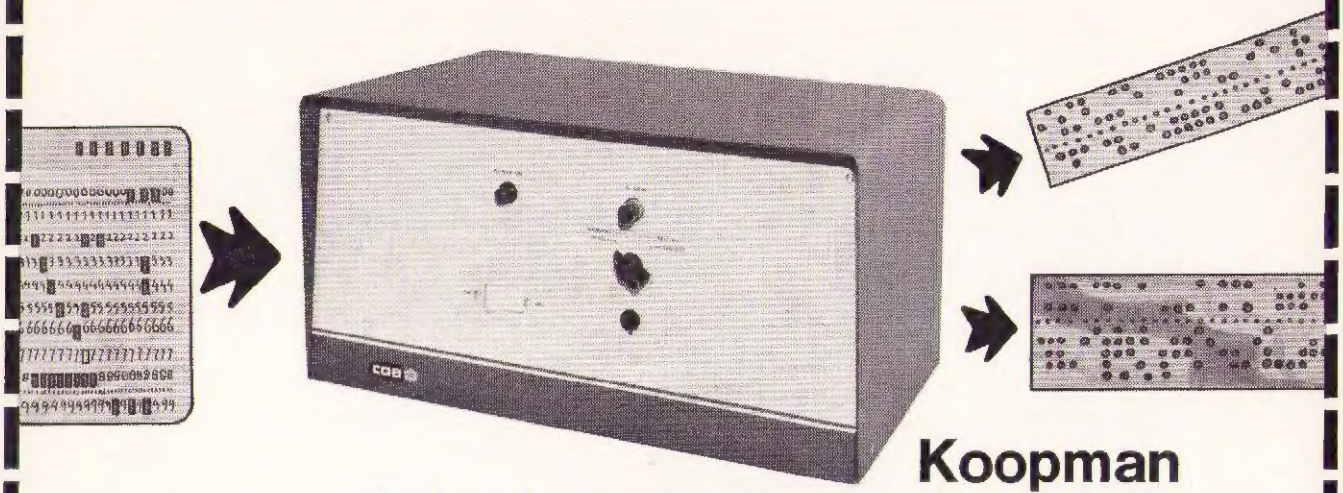
HABIA

TEFLON®

HABIA N.V. Marksingel 40b, Breda, tel. (01600) 41891, telex 54262.

® een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.





Koopman introduceert nieuwe bouwstenen voor datatransmissie.

TELEPATH vertaalt uw code....

Onze toch al veelomvattende range randapparatuur is opnieuw uitgebreid. Wij presenteren u de geperfektioneerde bouwstenen voor datatransmissie van CAE Telepath: code-omzetters, selectoren, switchers, enz.

- Telepath code translators 'vertalen' uw 5-level CCITT-2 code of 8-level ASC-11 code b.v. in een 12-level Hollerith code en omgekeerd, zodat u uw ponskaarteninformatie rechtstreeks over telexlijnen kunt zenden. Andere translators zetten o.a. ZSC-, TTS-, ASC 11- en EBCD-signalen om in de gewenste code.
- Telepath selectoren sturen de informatie van één input-lijn d.m.v. een adrescode naar één van de drie of zes output-lijnen.
- Telepath switchers tasten een aantal lijnen af en zenden de info door naar één output-lijn. Aangesloten randapparatuur kan zijn: telexen, teletypes, ponsers en readers.

Vraag ook eens inlichtingen over de andere Telepathprodukten (automatische nummergevers, etc.).

Voor randapparatuur o.a.	
Process Computer	- Raytheon
Display	- Cossor
Magnetic tape unit	- PEC
Incremental Plotter Digitizer Microfilm apparatuur	- CIL
Code translator	- CAE
Printer (Low-high speed) Punch-reader	- TTY
Data logger	- Intercole

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Stadhouderskade 6, Amsterdam.
Telefoon (020) 182821. Telex 11273.

RADIO electronica

4

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

19e Jaargang - 16 februari 1971

Leve de schipperstrui!

In de tegenwoordig als luidsprekerbehuizing algemeen gebruikelijke akoestische boxen wordt gewoonlijk dempingsmateriaal aangebracht. Zoals het woord al zegt, is de bedoeling daarvan het dempen, in het bijzonder van de eigenresonantie van de opgesloten lucht. Inderdaad is dit een zeer belangrijke functie, maar het is bepaald niet het enige nut. Ook de resonantie van de ingebouwde luidspreker wordt gedempt. Maar wat in het woord beslist niet tot uiting komt en misschien daardoor weinig bekend is, ook de resonantie*frequentie* van de ingebouwde luidspreker wordt door dat materiaal verlaagd.

De oorzaak daarvan is de warmteabsorptie. Als de luidsprekerconus naar achteren beweegt, wordt de lucht in de kast samengedrukt. Deze werkt als een veer, waarvan de stijfheid wordt opgeteld bij de stijfheid van de conusophanging zelf. De massa van de conus en spreekspoel enerzijds en de totale stijfheid anderzijds bepalen de resonantiefrequentie en die is hoger naarmate de totale stijfheid groter is. Dit is de reden dat de ingebouwde luidspreker steeds een hogere resonantiefrequentie heeft dan de losse luidspreker.

Als de kast leeg is, gaat het samendrukken van de lucht gepaard met warmte-ontwikkeling, waardoor de temperatuur van de lucht iets stijgt. Een temperatuurverhoging doet weer de druk oplopen en dit verhoogt de stijfheid. Dit proces, waarbij de warmte niet kan worden afgevoerd, heet in de thermodynamica een adiabatisch proces. Zien wij kans, de warmte wel af te voeren, zodat de temperatuur constant blijft (dit heet een isothermisch proces), dan treedt er geen extra drukverhoging op, zodat de stijfheid kleiner is. Het is de moeite waard, om na te gaan of dit verschil van praktisch belang is.

Voor het adiabatische geval kan de luchtstijfheid als volgt worden beschreven (de afleiding blijft de lezer bespaard):

$$S_a = \frac{x \cdot p_0 \cdot A^2}{V_0}\left[1 + \frac{x+1}{2!}\left(\frac{\Delta V}{V_0}\right) + \frac{(x+1)(x+2)}{3!}\left(\frac{\Delta V}{V_0}\right)^2 + \ldots\ldots\right] \quad (1)$$

Voor het isothermische geval geldt:

$$S_i = \frac{p_0 \cdot A^2}{V_0}\left[1 + \left(\frac{\Delta V}{V_0}\right) + \left(\frac{\Delta V}{V_0}\right)^2 + \ldots\ldots\right] \quad (2)$$

Daarin zijn S_a resp. S_i de luchtstijfheid, x is de thermodynamische grootheid c_p/c_v (de verhouding van de soortelijke warmte bij constante druk tot die bij constante temperatuur), die voor lucht 1,4 bedraagt, p_0 is de atmosferische druk, A is de effectieve conusoppervlakte, V_0 is het kastvolume en $\Delta V/V_0$ is de relatieve volumeverandering. Deze laatste is te berekenen door de effectieve conusoppervlakte te vermenigvuldigen met de conusamplitude en te delen door het kastvolume. Zelfs bij volle uitsturing van een luidspreker in een naar verhouding zeer kleine kast bedraagt $\Delta V/V_0$ hooguit enige procenten, waardoor alle termen waarin $\Delta V/V_0$ met een hogere macht dan 1 voorkomt, kunnen worden verwaarloosd. Vult men bovendien x = 1,4 in, dan krijgt men:

$$S_a = 1{,}4\,\frac{p_0 \cdot A^2}{V_0}\left[1 + 1{,}2\,\frac{\Delta V}{V_0}\right] \quad (3)$$

$$S_i = \frac{p_0 \cdot A^2}{V_0}\left[1 + \frac{\Delta V}{V_0}\right] \quad (4)$$

De relatieve volumeverandering (die van de conusamplitude afhangt) komt alleen in de tweede term tussen haken voor, zodat deze term de niet-lineariteit van de luchtstijfheid voorstelt. Daar de relatieve volumeverandering zoals gezegd niet meer dan enige procenten zal bedragen, kan deze term in eerste aanleg worden verwaarloosd, zodat (3) en (4) overgaan in:

$$S_a = 1{,}4\,\frac{p_0 \cdot A^2}{V_0} \quad (5)$$

$$S_i = \frac{p_0 \cdot A^2}{V_0} \quad (6)$$

Daaruit blijkt duidelijk, dat de luchtstijfheid bij een lege kast 1,4 maal zo groot is als bij een met dempend materiaal gevulde kast, met alle gevolgen van dien voor de resonantiefrequentie van de ingebouwde luidspreker.

Tot dusverre is dit echter niet meer dan grauwe theorie en men kan zich afvragen of een en ander in de praktijk wel opgaat. Een lege kast gedraagt zich immers niet volledig adiabatisch, want een deel van de bij het comprimeren ontstane warmte zal door de binnenwand van de kast worden opgenomen, terwijl het bij een met de gebruikelijke dempingsmaterialen (watten, schuimplastic) gevulde kast nog maar de vraag is, of dat dempingsmateriaal de ontwikkelde warmte wel snel en volledig genoeg kan opnemen om van een isothermisch proces te kunnen spreken.

Daarom werd met een toevallig voorhanden luidspreker type AD3690 de proef op de som genomen. Door aansluiting op een toongenerator via een serieweerstand van 50 Ω en variatie van de frequentie terwijl de spanning over de spreekspoel werd gemeten, werd aan de hand van de maximale meteruitslag de resonantiefrequentie van de losse luidspreker op 62 Hz bepaald. Vervolgens werd de luidspreker ingebouwd in een lege akoestische box met een netto inhoud van 13,5 liter. Dit bleek de resonantie-

frequentie te verhogen tot 130 Hz. De totale stijfheid was dus verhoogd met een factor $\left(\frac{130}{62}\right)^2$ of 4,4. De luchtstijfheid bedroeg dus 3,4 maal de stijfheid van de conusophanging. Volgens de theorie zou de luchtstijfheid van de gevulde box 1,4 maal lager moeten zijn, wat overeenkomt met een waarde van 2,4 maal de stijfheid van de conusophanging. De totale stijfheid zou dan 3,4 maal de stijfheid van de conusophanging moeten zijn, wat de resonantiefrequentie op $62\sqrt{3,4} = 114$ Hz zou brengen. Welnu, nadat twee oude truien in de box waren verdwenen, bleek de resonantiefrequentie 110 Hz te bedragen, wat de theorie volledig bevestigt. Blijkbaar is doodgewoon dempingsmateriaal in staat de warmte afdoende te absorberen (respectievelijk bij uitzetting van de lucht af te staan).
Een ander punt van belang is, dat het isothermische proces in een gevulde box beter lineair is dan het adiabatische proces in een lege box. Dit blijkt uit het feit, dat in vergelijking (3) een term $1,2\ \Delta V/V_0$ voorkomt, tegen slechts $\Delta V/V_0$ in vergelijking (4). Daardoor is de vervorming bij een gevulde box lager dan bij een lege box. Zowel voor de gunstige invloed op de resonantiefrequentie als voor die op de vervorming geldt natuurlijk, dat deze groter is, naarmate de inhoud van de box kleiner is in vergelijking tot de conusdiameter. Bij een verhoudingsgewijs kleine box wordt de totale stijfheid namelijk grotendeels bepaald door de ingesloten lucht, zodat elke verbetering daarvan veel gewicht in de schaal legt. Bij een verhoudingsgewijs grote box daarentegen is de stijfheid van de conusophanging overwegend, zodat een gunstige invloed op de luchtstijfheid niet zoveel uithaalt. Samenvattende: dempingsmateriaal dempt niet alleen de eigen-resonantie van de ingesloten lucht, maar verlaagt ook de resonantiefrequentie en de vervorming.

Lang leve de schipperstrui!

H. E. Charlouis

Niet-destructief beproeven van materialen

De Amerian Society for Nondestructive Testing (ASNT) hield van 19 tot en met 22 oktober 1970 te Cleveland haar jaarlijkse conferentie

Het gemeenschappelijk interesse-gebied is de toepassing van röntgentralen, geluidsgolven en andere verschijnselen om materialen en componenten te beproeven zonder de bruikbaarheid ervan te verminderen. Aan een aantal recentelijk ontwikkelde technieken werd speciale aandacht besteed.

Holografische inspectie methode

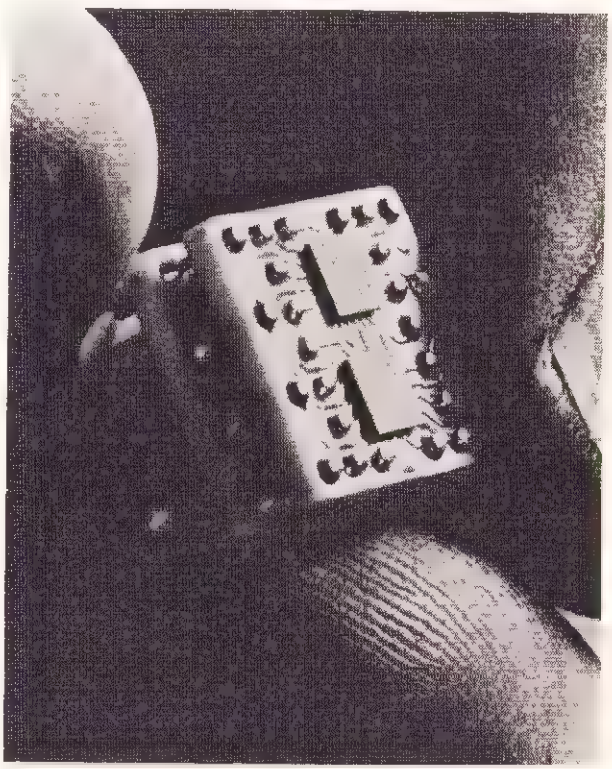
Vooral de holografiemethode is de laatste tijd in de belangstelling komen te staan omdat hij speciale mogelijkheden biedt. Deze techniek is o.a. reeds met succes toegepast bij het inspecteren van gelijmde delen zoals honingraatpanelen alsook van auto- en vliegtuigbanden. Praktische toepassing is mogelijk gemaakt door instrumenten die in staat zijn snel een beeld vast te leggen en film-holograms te ontwikkelen. De nieuwe techniek maakt het ook mogelijk beelden te krijgen van voorwerpen die onderworpen worden aan kleine variaties in spanning, temperatuur of waarop omgevingsdrukwisseling wordt toegepast. Hoewel er nog ontwikkelingswerk nodig is, lijkt het realiseerbaar om met de holografische methode informatie over gehele constructies en systemen te verzamelen terwijl deze worden proefbelast.
R. W. Jenkins en M. C. McIlwain van NASA beschreven uitvoerig op welke wijze voorbedrukte bedradingskaarten voor ruimtevaarttoepassingen worden beprocfd met een holografische interferometrisch systeem; de bedoeling is na te gaan aan hoeveel spanning de soldeerverbindingen weerstand kunnen bieden alvorens defecten optreden.
Naast de holografische techniek waarbij een drie dimensionaal beeld kan worden verkregen met behulp van een monochromatische lichtbron, hebben fysici en technici bij TRW nu geplaatst de akoesto-optische techniek. In hun voordracht bespraken R. Aprahamian en P. G. Bhuta hoe ultrasone geluidsgolven kunnen interferen met het licht van een laser en daarbij een beeld produceren. Omdat er geen signaalontvanger en omvormer nodig is, kunnen geluidsgolven met zeer hoge frequentie worden toegepast, zelfs in de orde van enkele honderden MHz.

Infrarood inspecties

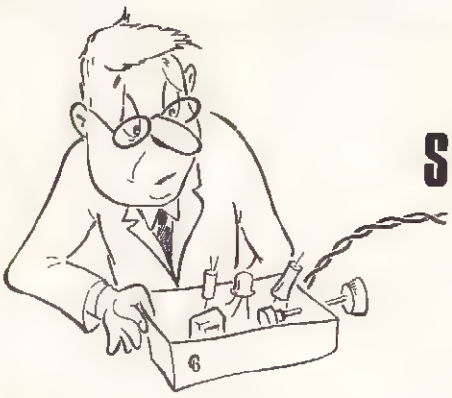
H. Kaplan van Barnes Engineering Co. besprak de toenemende belangstelling voor het uitvoeren van inspecties met infrarood-detectoren. Het principe is dat men de absolute temperatuur kan berekenen indien het mogelijk is de stralingsenergie van warme voorwerpen te meten. Het meten van de stralingsenergie geschiedt in een infrarood detector, die o.a. door Barnes wordt ggemaakt. De industriële toepassingen van deze techniek nemen snel toe volgens Kaplan. Hij noemde o.a.: testen van autobanden op breuk; het meten van extreem hoge temperaturen tot 3000 °C aan toe; het meten van temperaturen van zeer kleine warmtebronnen (bv. 10 micron); alsook metingen van het milieu zoals bv. warmwaterlozing in rivieren.

Voor diegenen die geïnteresseerd zijn in de teksten van bovengenoemde en andere voordrachten, die op deze conferentie werden gepresenteerd, wordt verwezen naar Afdeling Industriële Ontwikkeling bij het Ministerie van Economische Zaken, Bezuidenhoutseweg 30, Den Haag, tel. 070-814011, toestel 2361.

TWA. 70-31



Dit monolithische onderdeel uit het hoofdgeheugen van een IBM Systeem/370 Model 145 bevat meer dan veertienhonderd, alleen onder een microscoop zichtbare circuitelementen, zoals dioden en transistoren. De circuitelementen zijn onderling verbonden tot 174 volledige geheugencircuits op elke chip.



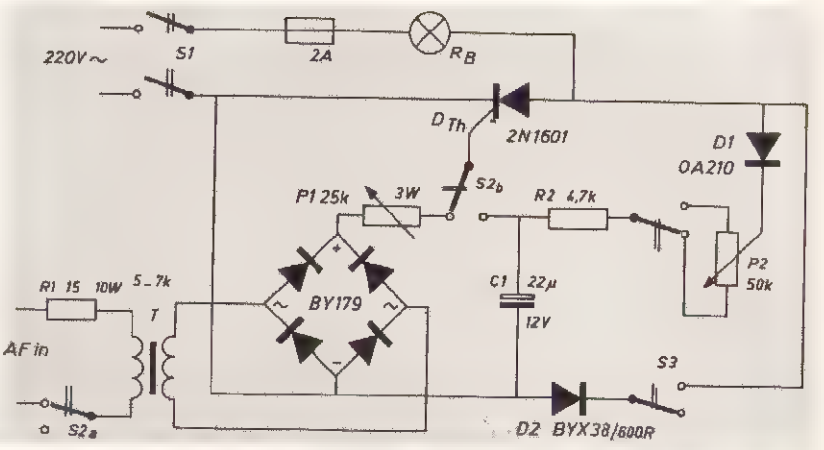
SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN

Schakeling voor regeling van lichteffecten

E. Van Dyck
Niel (België)

Als bijdrage voor uw rubriek „Spitsvondige Schakelingen" zend ik u hier een schema dat al enkele tijd in gebruik is en dat zeer goed voldoet. Het is een toestel om lichteffecten te verkrijgen op de sterktevariaties van het geluid als men het aansluit op een versterkeruitgang en waarmee men de lichtsterkte van de lampen ook afzonderlijk kan regelen, van nul tot half vermogen (want er wordt met een SCR gewerkt) en dan, door met S3 een diode anti parallel aan de thyristor te schakelen en daarbij tevens de potmeter P2 om te schakelen regelt men in de andere richting van half- tot vol vermogen.

Met S2 kan men overschakelen van lichteffect op lichtsterkteregelaar, waarmee dan tevens de schakeling van de versterker wordt gekoppeld. Voor T neemt men een achterstevoren geschakelde uitgangstransformator. Als thyristor kan men natuurlijk een ander type gebruiken, b.v. BTY79/400R of BT101/500R maar dan zal men waarschijnlijk moeten experimenteren met de waarden van R2, P2 en C1. Voor D1 ook BY126



of BY127 voor D2 een diode voor minstens 400 V - 2,5 A. D2 en D_{Th} monteert men op een koelplaat. Daar ik van D_{Th} de 2N1601 geen gegevens weet is het wel mogelijk dat deze een hogere stroom kan schakelen, maar dan moet D2 ook worden aangepast en eveneens de zekering. Een ieder die dat nuttig vindt kan de schakeling zelf aanvullen.

Bij overschakeling van lichtregeling op lichteffect, moet met S3 ook de condensator C1 worden onderbroken. C1 kan echter ook worden beveiligd d.m.v. een zenerdiode.

Een nieuwe rubriek, waarin schakelingen of schema's worden opgenomen die door lezers zelf werden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen dan wel eenvoudige schema's ontstaan.
Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,—, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,— in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

WAAR HET OM GAAT:

1e. Verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
2e. De uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
3e. Ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer.

RE-Journaal

Duitse semafoonproeven met nieuwe VHF-AM-zenders

De eerste twee zender- en antenneinstallaties voor de voorlopig bij wijze van proef ingestelde semafoondienst zijn door Rohde & Schwarz vorig jaar december aan de Duitse PTT geleverd. Het is de bedoeling de nieuwe 2 kW-zenders op de Feldberg (in de Taunus) en op de Hesselberg (ten oosten van Dinkelsbühl) te plaatsen.

De semafoondienst, die binnen enkele jaren in grote delen van Europa zal worden ingesteld, geeft alle telefoonabonnees de mogelijkheid om automatisch met de kiesschijf van het telefoontoestel gecodeerde berichten naar de mobiele semafoonabonnees te sturen. Deze kan zich op van te voren afgesproken wijze, bv per dichtstbijzijnde telefoon, melden, of een bepaalde actie ondernemen.

De uitzendingen vinden op vier kanalen in de viermeterband (87 tot 87,5 MHz) plaats. Als wijze van modulatie is amplitudemodulatie gekozen, omdat deze in tegenstelling tot frequentiemoduatie een betere oproepzekerheid waarborgt. Het oproepsysteem maakt gebruik van een selectieve code die uit een aantal in tijdsvolgorde geplaatste HF-signalen met verschillende frequenties bestaat. De mobiele ontvanger onderzoekt met filterschakelingen elke uitgezonden code en reageert zowel akoestisch als optisch als het eigen codenummer wordt uitgezonden.

De zenders zijn de eerste VHF-AM-zenders van een nieuwe reeks. Het programma bevat 10 W, 200 W en 2 kW zenders, waarvan beide laatste uitvoeringen (met piekvermogens bij 100% modulatie van 800 W resp. 8 kW) door het inschakelen van een versterkertrap aan het 10 W-model ontstonden. De belangrijkste onderdelen van de nieuwe zenders zijn de kwartsstabiele oscillator, de AM-modulator, de VHF-versterker, het filter voor de hogere harmonischen (scheiding van harmonischen beter dan 60 dB) de richtkoppeling (voorspanningsmetingen), het bedieningsgedeelte en de voeding.

Bij bedrijf met een passieve reserve schakelt de automatische omschakelaar in geval van zenderstoring de bedrijfszender af en verbindt de reservezender met de antenne.

„Laser"-thermometer

Temperaturen worden in de techniek meestal met mechanische sondes als thermometers, thermo-elementen en dergelijke gemeten. Door hun lage ruimtelijke oplossing zijn ze echter ongeschikt voor temperatuursmeting van gassen; in de omgeving van een lichtstraal stoort een mechanische sonde zelfs.
Brown Boveri maakt voor de temperatuursmeting in die gevallen van een laser gebruik. Het principe van de meting berust op het verschijnsel dat een lichtstraal bij het doorlopen van gebieden met een verschillende temperatuur meer of minder wordt afgebogen. Dit verschijnsel kennen we ook als „fata morgana".
Door het opmeten op verschillende punten van de afbuigingen van de laserstraal, die op verschillende plaatsen de omgeving van de lichtstraal aftast, is de warmteverdeling kwantitatief te bepalen. Wordt voor de registratie een camera met een groot tijdoplossend vermogen gebruikt, dan is het eveneens mogelijk het temperatuursverloop als functie van de tijd bij onregelmatige processen weer te geven.
Deze methode vereist een hoge intensiteit van de lichtstraal bij een geringe dikte, eisen waaraan een laser voldoet. De meetmethode is tot temperaturen van enkele graden Celcius bruikbaar, want bij hogere temperaturen ontsteekt het gas spontaan.
Deze straling kan spectraal ontleed worden, waardoor uit de intensiteit en de breedte van de spectraallijnen de temperatuur onmiddellijk kan worden bepaald.

Medisch programma via satelliet in Alaska

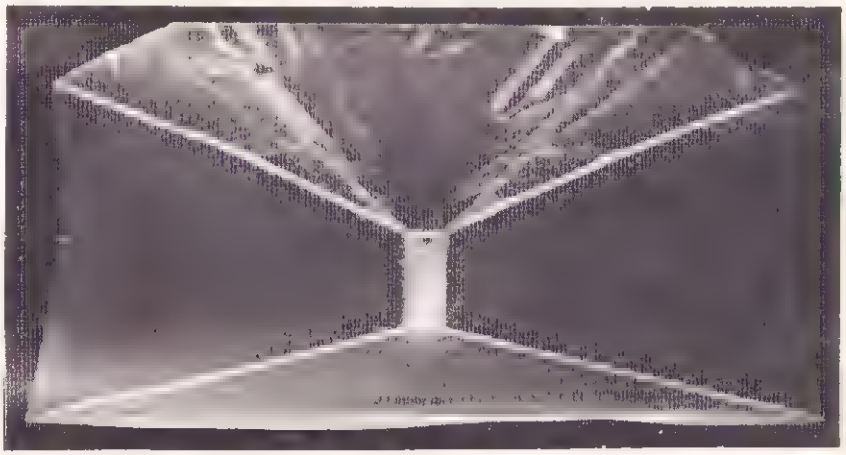
De Verenigde Staten hebben fondsen ter beschikking gesteld voor het uitzenden van medische informaties ten behoeve van het publiek. Deze uitzendingen zullen per satelliet worden verzorgd.
De Senaatscommissie voor Accoord voegde een bedrag van 1 millioen US dollar toe aan het budget van 1971 voor de werkzaamheden van het Lister Hill National Center voor biomedische voorlichting. Dit instituut heeft het grootste deel van dit fonds nodig voor publieke medische uizendingen via de satelliet.
Gezondheidsvoorlichting via de satelliet werd reeds met succes beproefd via verbindingen tussen het Nationaal Gezondheidsinstituut en Alaska, de Pacific Northwest, Wisconsin en New England.

Intelsat geeft IC-opdracht aan Fujitsu - Japan

Het Internationale Consortium voor Satelliet-telecommunicatie (Intelsat) heeft een contract van 20.000 dollar gesloten met de Japanse firma Fujitsu in Tokyo voor het ontwikkelen en vervaardigen van twee prototypen van een geïntegreerde „up"-converter in microcircuittechniek.
In bepaalde satelliet-transponders wordt deze gebruikt om een MF-signaal om te zetten in hoogfrequentsignalen, die via de ruimte worden uitgezonden.

Directe satellietverbinding tussen USA en Uruguay

Door samenwerking van Western International (WUI) in Amerika en het Gouvernement van Uruguay kon onlangs de eerste directe satellietverbinding tussen beide landen in gebruik worden genomen.
Dit circuit is in hoofdzaak voor telextransmissie bestemd, terwijl ook een aantal „huur"-kanalen ter beschikking staat. De nieuwe verbinding verzorgt de bilaterale telexcontacten van de Uruguay-aangeslotenen (ca. 250.000 aansluitingen) met de rest van de wereld.
De verbinding, die via de satelliet Intelsat III gaat, wordt onderhouden door WUI en Usinas Eléctricas y Teléofnos del Estado (UTE) van Uruguay.



ALS EEN IRISERENDE LIBELLENVLEUGEL . . .

of als een moderne plastiek, lijkt dit beeld dat een röntgen-doorstraling van een synthetisch kwartskristal toont, waarvan kwarts oscillator-elementen worden gemaakt, die als extreem stabiele frequentie-standaards in de telecommunicatie of in uiterst precieze kwartsklokken worden gebruikt. Voor deze doeleinden geeft men de voorkeur aan synthetische kwarts, omdat deze van gelijkmatiger kwaliteit is dan de natuurlijke. In het midden ziet men duidelijk het kiemkristal, dat met ca. 0,5 mm per dag, in een maand tot zijn uiteindelijke grootte aangroeit.
Deze opname werd gemaakt in het research-instituut van AEG-Telefunken te Ulm, volgens de methode der röntgen-topografie, die voor de onderzoeking van structuurfouten in éénkristallen werd ontwikkeld.
Hiermede is het mogelijk op non-destructieve wijze kristalroosterfouten op te sporen. De afbeelding vindt plaats door Bragg-reflectie aan een roostervlak van het kristal.

AES Central Europe Section

In aansluiting op het artikel over de Audio Engineering Society in RE no 3/1971, pag. 90, volgen hier de laatste informaties over de AES-Convention in Keulen op 16-17-18 maart a.s.

Er zullen 4 voordrachtreeksen (Sessions) worden gehouden alsook diverse demonstratievergaderingen en een tentoonstelling.

Het programma zal de volgende punten omvatten:

Session A: Audio Instrumentation and Measurements (waarin het Dolby-B systeem);

Session B: Music and Subjective Acoustics (waarin ook stereofonische problemen aan bod komen);

Session C: Electronic Music and Sound Processing;

Session D: Sound Reinforcement;

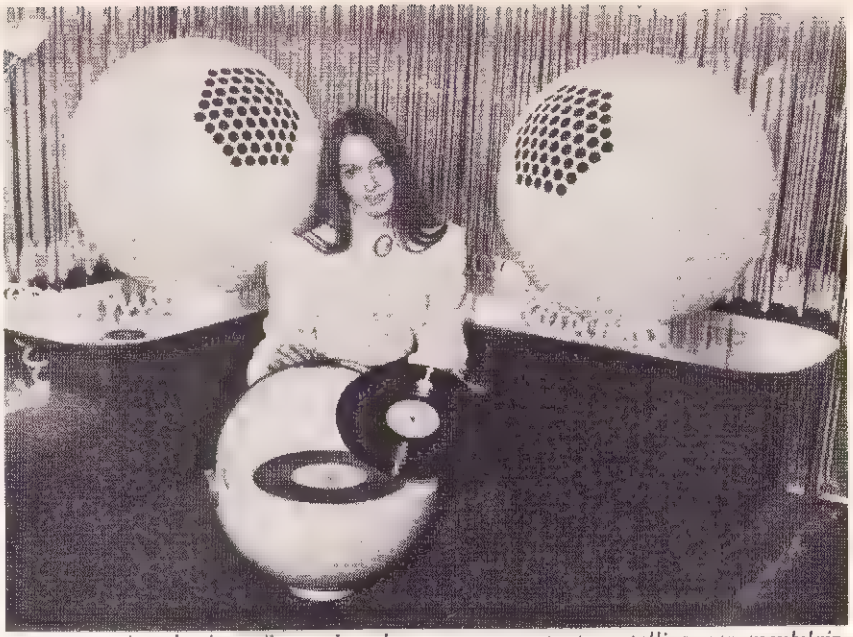
Panel discussion I: over kwaliteitsbeïnvloedende factoren van microfoon tot luidspreker.

Panel discussion II: Quadrafonie + demonstraties;

Workshops: geluidsopnamestudio's, zullen in Keulen worden bezocht.

Exhibition: een min of meer doorlopende tentoonstelling waar 15 tot 20 firma's hun professionele audio-apparatuur presenteren.

Inschrijving tot deelname aan deze AES-Convention is nog mogelijk tot ca. einde februari, zover er plaatsen beschikbaar zijn. De kosten voor deelname bedragen DM 80 voor niet-leden, DM 40 voor AES-leden. Aanmeldingskaarten kunnen worden aangevraagd bij: Herman A.O. Wilms
AES Contact Officer for Benelux,
Zevenbunderslaan 109, B-1190 Brussel.



„Furniture for the future" was het thema voor een tentoonstelling van meubilair, aankleding en andere huisraad voor de toekomst, die gehouden werd in het Design Centre in het Londense Haymarket.
De tentoonstelling genaamd „Here tomorrow?" omvatte verlichting, geluidsweergaveapparatuur, stoelen en kasten, verplaatsbare theemeubels, klokken en zelfs een cilindrisch fornuis voor bed-zitters en allerlei speelgoedjes.
De exposanten die door het Britse Council of Industrial Design waren uitgekozen, lieten markante en kleurige benaderingen voor het oplossen van specifieke problemen of het gebruik van materialen zien. Enkele voorwerpen komen in produktie, terwijl andere mogelijke toekomstige ontwikkelingen en tendensen aangeven.
De op de foto afgebeelde bolvormige stereogrammofoon is door de Londenaar David Sykes ontworpen; speciaal snufje zijn de buitensporige witte gekrulde kabels die de delen verbinden. De luidsprekers, gemonteerd in twee grote witte bollen, zijn op verlichte voeten geplaatst en kunnen 360° horizontaal en 30° vertikaal worden gedraaid. In een derde bol met een perspex kap huist de afspeel- en versterkerapparatuur.

Eerste Intelsat IV gelanceerd

Op 22 januari j.l. werd met behulp van een Atlas-Centaurraket de eerste communicatiesatelliet van het type Intelsat IV gelanceerd vanaf Kaap Kennedy in Amerika.

Het ligt in de bedoeling om acht stuks van dit type in een stationaire baan om de aarde te brengen op een hoogte van 35.800 km, liggende in het vlak van de evenaar.

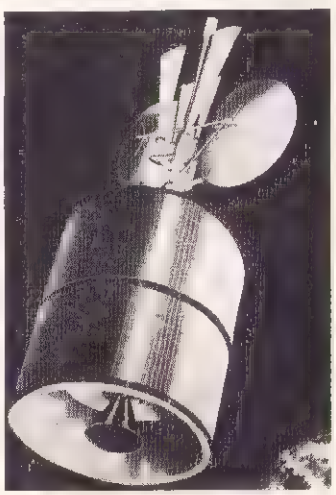
Gezien zijn grotere capaciteiten, zal deze generatie het bedrijf van de Intelsat III-generatie geleidelijk overnemen en ontlasten.

De Intelsat IV is geconstrueerd onder leiding van Hughes Aircraft Company, daarbij geassisteerd door een internationaal firma-consortium. De satelliet kan 12 kleurentelevisie-programma's gelijktijdig of maximaal 9000 telefoongesprekken (of een combinatie hiervan) overdragen tussen Noordamerika en Europa.

De Intelsat IV is 5,33 m hoog en heeft een diameter van 2,36 m. Inclusief de apogeummotor, die de satelliet uiteindelijk in zijn cirkelvormige baan om de aarde moet brengen, bedraagt het startgewicht ca 1,4 ton. Eenmaal in zijn baan, weegt de satelliet nog ca 700 kg.

De buitenmantel is bezet met 45 012 silicium-zonnecellen, ieder 2×2 cm² groot, welke dienen voor het omzetten van de zonnestraling in elektrische energie. De satelliet zal gedurende 7 jaren zijn communicatietaak in de ruimte dienen te verzorgen.

De Intelsat IV bezit een hoornantenne, waarmede het gehele „zichtbare" aardoppervlak kan worden bestraald of afgetast. Daarnaast is de satelliet voorzien van twee scherp gebundelde paraboolantennes die de signalen, welke eerst van de grondstations worden ontvangen, weer terugseinen naar andere grondstations.



Het ronde lichaam van de satelliet draait met 64 t/min om zijn as, doch het antennesysteem is op een apart platform aangebracht, zodat dit stil staat en de antennes continu op de aarde zijn gericht. Die parabolen zenden de energie uit met een effectief vermogen van 3 kW per transmissiekanaal, hetgeen resulteert in meer grondstations, die gelijktijdig van deze satelliet gebruik kunnen maken. Het gebied op aarde, dat op deze wijze geconcentreerd kan worden bestraald, is 3200 km in diameter groot.

De twaalf transmissiekanalen hebben ieder een bandbreedte van 40 MHz, zodat de totale transponderbreedte ca 500 MHz bedraagt. De satelliet werkt voor ontvangst in het gebied van 5932 ... 6418 MHz en voor zenden van 3707 ... 4193 MHz.

Tenslotte een paar vergelijkingen:

De transmissiecapaciteit van de Intelsat IV is zeven maal zo groot als die van de Intelsat III en zelfs 35 maal zo groot als de beroemd geworden Intelsat I, de Early Bird!

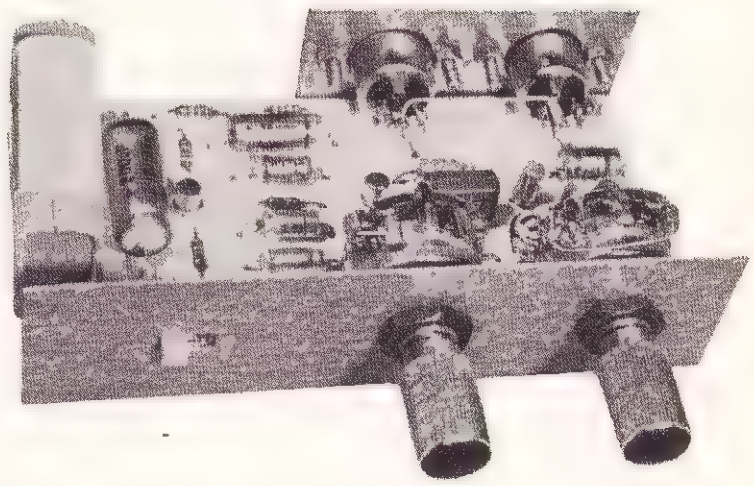
De situatie per 1 februari kan worden geschetst als:

De satelliet bevindt zich inderdaad in zijn geo-stationaire baan, doch heeft nog niet zijn juiste positie ingenomen. Hij moet hierin nog worden „getrimd", hetgeen nog wel enige tijd in beslag zal nemen. Elektronisch functioneert alles naar wens.

Werner W. Diefenbach

Transistor Vibrato-eenheid

Muziek wint in het algemeen aan klankschoonheid indien de toon niet strak wordt geproduceerd, maar indien er een of ander effectje aan wordt gegeven. We bedoelen hier vanzelfsprekend niet de reproductie van muziek van band of plaat, welke bezigheid in het algemeen alleen bevredigend in de oren klinkt als de weergave zo weinig mogelijk door gejank of zweving wordt geschaad, maar we denken hier aan de bespeling van een muziekinstrument. Bedreven muzikanten weten een tremolo of vibrato aan het geluid te geven, waaronder resp. wordt verstaan een weinig veranderen van de toonhoogte en het sterker en zwakker maken van het voortgebrachte geluid. Beide gaan vaak samen en kunnen, afhankelijk van de soort muziek, in een langzaam of snel ritme geschieden.
Daar muziekmaken nog steeds een aangename thuisbezigheid is, welke door vele mensen op vaak zeer eenvoudige elektronische muziekinstrumenten wordt gedaan en waarmede niet zoveel variaties kunnen worden gemaakt, kan de beschrijving van een elektronische vibrato-opwekker veel nieuwe gezichtspunten opleveren. We kunnen het apparaatje overal toepassen, waar het geluid op een of andere wijze elektronisch wordt versterkt of verwerkt.



Schakeling

Fig. 1 toont de schakeling van het muzikale hulpmiddel. We zien hierin een astabiele multivibrator met de transistoren TS2 en TS3 en de versterkertrap TS1. De versterking van deze transistor wordt gevarieerd door de basisvoorspanning in een ritme van ca. 3 ... 10 Hz, zijnde de meest gebruikelijke vibratosnelheid, te veranderen. Het vibrato-signaal wordt daartoe via C2 *) en de potmeter P1, waarmede de mate van het vibrato kan worden ingesteld, uit de multivibrator betrokken. De vibratosnelheid wordt m.b.v. P2 geregeld.
Een optimale instelling van zowel de versterkertrap als de mutivibrator geschiedt resp. met R6 en R7, over de afregeling waarvan straks meer.

*) C2, 63 V - MKS (Wima).

Constructie

De beide afbeeldingen en fig. 2 tonen duidelijk hoe de vibrato-eenheid wordt samengesteld. De rangschikking van de componenten volgens fig. 2 levert de meest economische en kruisingvrije bedrading op. Als montagemateriaal komen het bekende Veroboard en Montaprint in aanmerking, of we kunnen een geheel blanco isolatiemateriaal als Resopal toepassen.

Voor de bevestiging van de aan/uitschakelaar, de regelaars P1 en P2 en de beide contactdozen Bu 1 en Bu 2 worden aan beide zijden van het grondvlak de chassisdelen volgens fig. 4 gemonteerd. Als men hiervoor aluminium toepast, moeten alle regelorganen er op worden geschroefd; past men staalplaat toe, dan kan de aan/uitschakelaar gemakkelijker worden vastgesoldeerd.

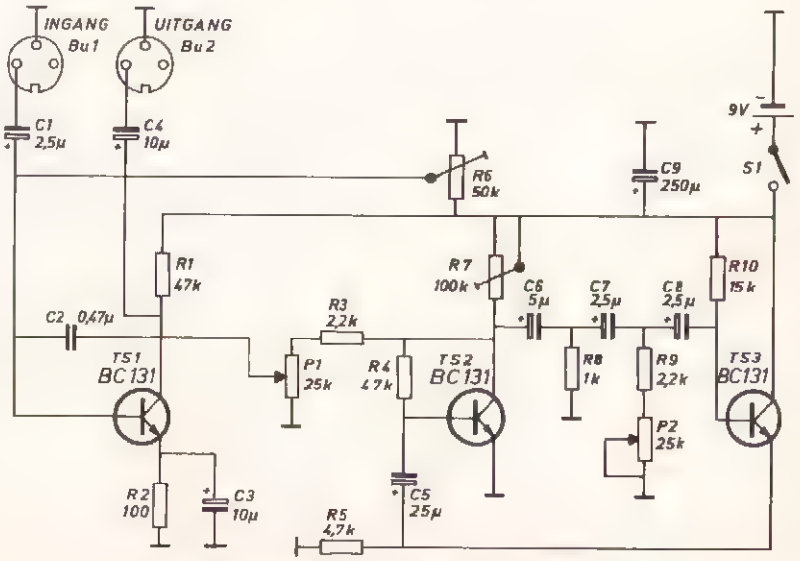


Fig. 1. Schakeling van de vibrato eenheid.

Afregeling en in gebruikneming

Als men met de montage van alle componenten klaar denkt te zijn gaat men vanzelfsprekend eerst nog eens na of er geen fouten zijn gemaakt. Let daarbij vooral ook op de polariteit van de verschillende elco's. Stel R 7 op maximale weerstand in. Is alles in orde, dan kan het apparaatje worden ingeschakeld, waarbij de goede werking het gemakkelijkst kan worden gecontroleerd als men een spanningmeter tussen de collector van TS2 en massa schakelt. De wijzer moet dan in een bepaald ritme, dat door verdraaiing van P 2 kan worden veranderd, heen en weer zwaaien.

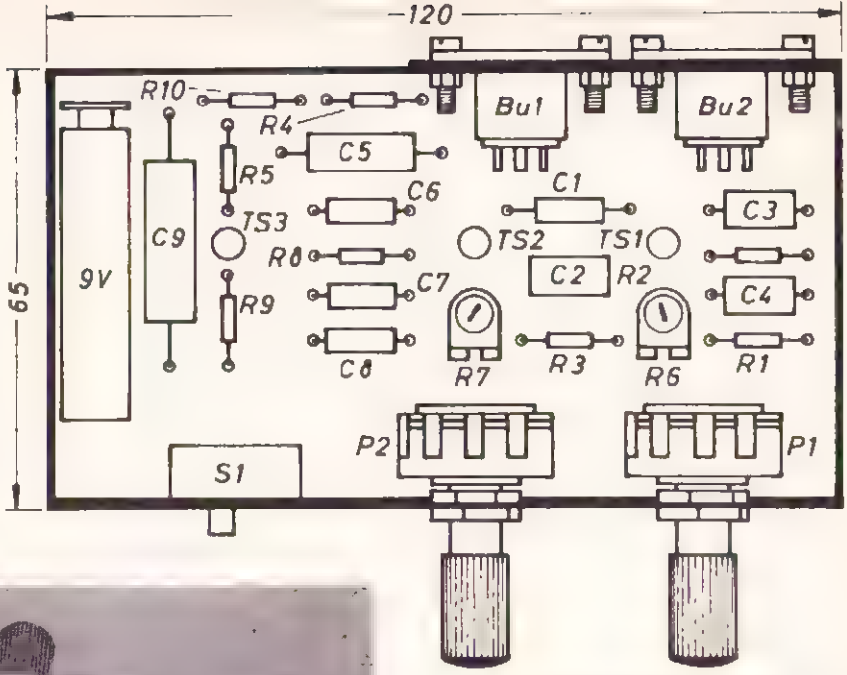
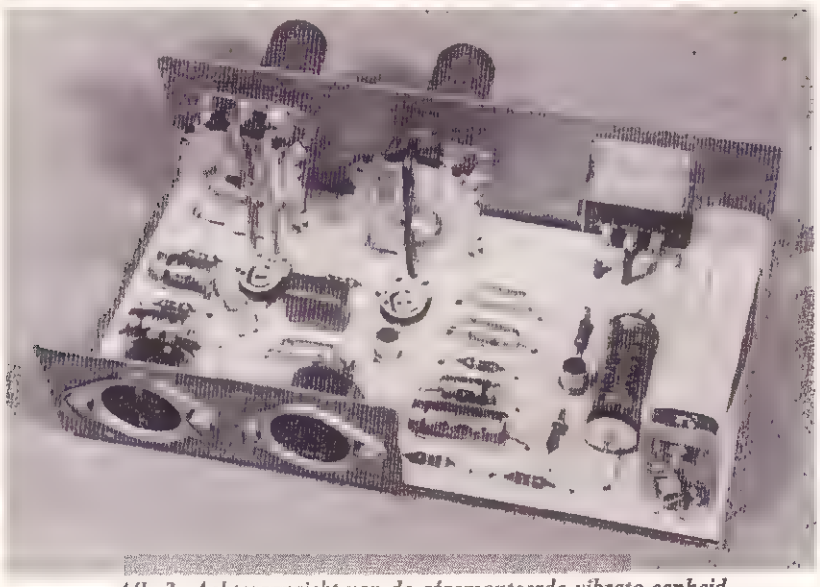


Fig. 2. Montagevoorbeeld voor een zo doelmatig mogelijk opstelling van de regelaars en de componenten.



Afb. 3. Achteraanzicht van de afgemonteerde vibrato-eenheid.

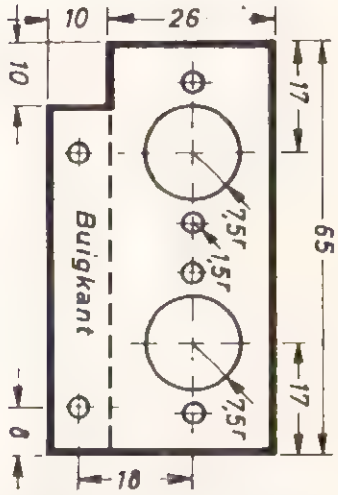


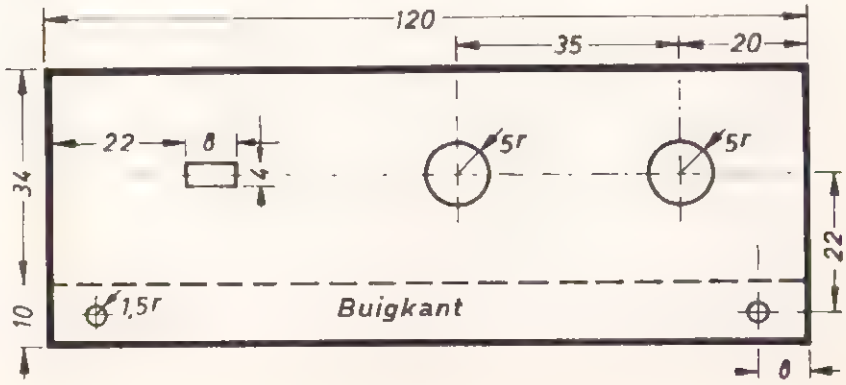
Fig. 4. Boorplan van het voor- en achterpaneel.

Vervolgens kan de vibrato-eenheid in de versterkerketen van het muziekinstrument worden opgenomen, bijvoorbeeld aan de ingang van de versterker en kunnen we de werking beoordelen.

R 6 stellen we zodanig in, dat TS1 max. versterkt. M.b.v. R 7 kan het werkpunt van de vibrator worden ingesteld: mocht slechts een luide ruis uit de luidspreker komen, dan kan R 7 op een kleinere waarde worden ingesteld.
En dan maar musiceren; veel succes.

Technische gegevens:

Ingangsniveau:	10 mV
Uitgangsniveau:	1 V
Vibratofrequentie:	3 . . . 10 Hz, continu regelbaar.
Voeding:	batterij van 9 V
Vibratosterkte:	continu regelbaar
Stroomverbruik:	2,5 mA
Transistoren:	Behalve BC131 kunnen ook andere kleinvermogen typen als de BC107, BC108 en BC109 en de plastic equivalenten worden toegepast.
Afmetingen:	120 × 65 mm



J. Roach

GELUIDSBRIL VOOR BLINDEN

Ten behoeve van blinden is een nieuw type bril ontwikkeld die hen in staat moet stellen te „zien" met ultrasone geluidsgolven in plaats van met lichtgolven. Aan dit ontwerp van prof. L. Kay liggen de resultaten ten grondslag van zijn onderzoekingen aan de universiteit van Burmingham, Engeland, en aan de universiteit van Canterbury, Nieuw Zeeland, met steun van de British National Research Development Corporation. (NRDC).

Alhoewel het werk aan dit projekt nog steeds voortgaat, zijn de eerste resultaten bemoedigend en een aantal blinden zijn reeds met succes met het gebruik van dit apparaat vertrouwd gemaakt.

Het nieuwe hulpmiddel ziet er uit als een gewone bril, die door de blinde op de gebruikelijke wijze wordt gedragen. Via een dunne kabel is de bril verbonden met een klein kastje dat de gebruiker in de jaszak kan meedragen. Het montuur van de bril wijkt qua uiterlijk enigszins af van de conventionele modellen doordat in de brug tussen beide glazen een drietal kleine schijf-transducenten zijn gemonteerd. Deze dienen voor het uitzenden van de ultrasone geluidsgolven en voor de ontvangst van door voorwerpen in de nabijheid gereflecteerde golven.

Met dit hulpmiddel wordt het gehoor van de blinde ingeschakeld, waarbij de direkte omgeving met behulp van de ultrasone bundel als het ware wordt „afgetast". De bundel heeft een effectieve reikwijdte van 6 meter, bij een bundelhoek van 60 °. Het opgevangen gereflecteerde signaal wordt door elektronische schakelingen omgezet tot een hoorbaar stereofonisch signaal. Het verkregen geluidspatroon is karakteristiek voor voorwerpen in de omgeving. Een korte opleiding is voldoende om de blinde te leren afstanden te schatten en onderscheid te maken tussen alledaagse voorwerpen als bomen, struiken, hekken of lantaarnpalen. Ook kan hem geleerd worden onderscheid te maken tussen obstakels met verschillende oppervlaktecondities zoals grasbermen en betonwegen, omdat elk oppervlak een eigen karakteristiek geluidspatroon opwekt.

Volgt de bewegingen van het hoofd

De zend- en ontvang-transducenten van het systeem worden op het hoofd meegedragen zodat de natuurlijke instinctieve bewegingen van de hals worden gevolgd. Evenals dat als reactie op omringend geluid het geval is. Bij het ontbreken van het gezichtsvermogen is het gehoor de meest effectieve weg waarlangs informatie uit de omringende wereld aan de hersenen kan worden doorgegeven, omdat blinde personen gewoonlijk over een zeer scherp gehoor beschikken.

De afstand tot een obstakel wordt bepaald uit de toonhoogte van de hoorbare echo's die uit de gereflecteerde signalen worden afgeleid. Deze komen door als vrijwel continue tonen met verschillende toonhoogte. Zo levert bijvoorbeeld een rechtop staande houten paal op 3 meter afstand van de waarnemer, een toon van circa 22 000 Hz. Loopt de waarnemer op de paal toe, dan neemt de toonhoogte overeenkomstig af. Het gereflecteerde geluidspatroon onder praktische condities is echter een veel complexer mengsel van geluiden dan alleen maar één frequentie. Over het algemeen wordt dan ook een veel groter aantal echo's ontvangen waarvan er maar enkele overheersen.

Deze geluidentaal moet worden aangeleerd. Het is identiek aan het geluidspatroon dat de ultrasone zaklantaarn voor blinden levert, eveneens een ontwikkeling van prof. Kay, die nu in gebruik is. Het voornaamste verschil tussen de ultrasone zaklantaarn en de ultrasone bril is de natuurlijke wijze waarop een gebruiker richting kan bepalen. Dit duidt men gewoonlijk aan met „binaurale perceptie"; de wetenschappelijke term voor de wijze waarop men van een willekeurig geluid de richting bepaalt.

Analogie met het vleermuis-systeem

Een soortgelijk systeem van ultrasone golven wordt voor de verkenning van hun omgeving ook door vleermuizen gehanteerd. Tijdens inleidende onderzoekingen werd tot in detail het detectie-mechanisme van de vleermuis bestudeerd alvorens men de conclusie durfde trekken dat het systeem ook voor de mens zou kunnen worden aangewend.

(Vervolg blz. 145)

De drie kleine transducenten die voor de uitzending van de ultrasone golven en de ontvangst van de reflecties van obstakels in de nabije omgeving zorg dragen, zijn op de brug van het montuur bevestigd.

E. F. Brown
bewerking:
Ir. W. M. G. van Bokhoven

een nieuw VIDEOFOON-TRANSMISSIE SYSTEEM

Vrijwel zeker zal men over een tiental jaren reeds op uitgebreide schaal gebruik maken van de videofoon, omdat door toepassing van geïntegreerde schakelingen in de technische realisatie, de investeringen economisch verantwoord gaan worden. Een tweede drijfveer tot de realisatie van zo'n systeem ligt besloten in de structuur van ons economisch en sociaal bestel, dat voor een groot deel in stand wordt gehouden bij de gratie van de moderne communicatiemiddelen. Juist de extra visuele informatie bij de videofoon is van groot belang omdat hierdoor de communicatie tussen de betrokken deelnemers een meer „lijfelijk" karakter krijgt doordat aan „de stem uit het kastje" gestalte wordt gegeven. Verder levert de videofoon de mogelijkheid tijdens de gesprekken tekeningen of grafieken te tonen, waardoor bepaalde problemen of vragen direct en duidelijker opgelost kunnen worden dan in het geval van louter auditief contact, omdat sommige beelden zich nu eenmaal moeilijk in woorden laten beschrijven.

Met het oog op deze naar verwachting snelle ontwikkeling, zal het noodzakelijk zijn het videofoonsysteem zodanig uit te voeren, dat gebruik gemaakt kan worden van het reeds aanwezige telefoon-kabelnet; mede omdat dan tevens de installatiekosten laag kunnen blijven.

Alhoewel men de video-informatie in principe analoog zou kunnen overzenden, net als bij de gewone TV, is dit op grond van economische overwegingen geen haalbare kaart, omdat de kwaliteit van de beelden, bij verbindingen over enige kilometers, reeds aanmerkelijk verslechtert, waardoor een groot aantal correctieversterkers noodzakelijk gaat worden, wat grote kosten met zich meebrengt.

Om deze reden heeft men zijn toevlucht gezocht tot digitale transmissie van het videosignaal met behulp van Puls Code Modulatie (PCM).

Hiermede is het mogelijk, om bij lage signaal-ruisverhoudingen, nog een goede informatie-overdracht te realiseren, danwel grotere afstanden te overbruggen. Door gebruik te maken van impulsherstellers op bepaalde afstanden in de kabel, kan men op deze plaatsen het signaal vrijwel foutloos uit de ruis en andere storingen of vervormingen terug winnen en verder zenden. Deze impulsherstellers kunnen goedkoper zijn dan de benodigde analoge versterkers bij analoge transmissie en stellen ons in staat verbindingen te realiseren over tienduizenden kilometers.

Codering van het signaal

Om een analoog signaal om te zetten in een PCM-signaal, wordt dit analoog signaal periodiek bemonsterd („gesampled"). Wordt nu tevens het analoog signaal tot 1 MHz bandbreedte beperkt, dan zal de bemonsteringsfrequentie op zijn minst het dubbele d.w.z. 2 MHz moeten bedragen, om het bandbegrensde signaal volledig te beschrijven. Wordt dan later dit bemonsterde signaal aan een ideaal laagdoorlaatfilter met grensfrequentie 1 MHz toegevoerd, dan vindt men aan de uitgang van dit filter het oorspronkelijke signaal onvervormd terug.

In het PCM-systeem wordt nu de signaalgrootte op ieder bemonsteringstijdstip omgezet in een digitale code. Voor een ideale verwerking zou hiertoe een oneindig aantal niveaus gecodeerd moeten worden, hetgeen met een eindige codelengte uiteraard niet kan worden verwezenlijkt. Kiest men nu een bepaalde codelengte b.v. 4 bits dan zal men hiermee $2^4 = 16$ niveaus kunnen coderen, hetgeen voor het uiteindelijk beeld neerkomt op een verdeling van de grijstrap in 16 niveaus.

Hoe groter het aantal bits gekozen wordt, des te kleiner worden de sprongen in de grijsschaal leidend tot een steeds betere beeldkwaliteit. Men kan aantonen, dat bovenvermelde kwantisering als het ware een extra ruissignaal oplevert, waarbij de signaal/ruisverhouding bij benadering gegeven wordt door $S/N = 6n + 3$ dB waarin n het aantal bits van de betreffende code aangeeft. Dit houdt in, dat men met 6 bits ongeveer 40 dB signaal-ruisverhouding kan realiseren. Er van uitgaand, dat momenteel met een bepaald draaggolfsysteem 3,15 MHz bandbreedte beschikbaar is, kunnen we afleiden dat de bit-rate 6,3 MHz zou mogen zijn. Daar reeds met 2 MHz bemonsterd wordt betekent dit, dat per bemonstering ongeveer 3 bits beschikbaar zijn, waarmee hoogstens $2^3 = 8$ niveaus kunnen worden gecodeerd.
De kwantiseringsruis is dan wel erg groot en het beeld krijgt een contourachtig aanzien zoals in afb. 1 duidelijk zichtbaar is. Om een redelijke kwaliteit te kunnen verwezenlijken, blijken nu ongeveer 7 bits noodzakelijk te zijn, die dus met dit systeem absoluut niet met de nodige snelheid kunnen worden getransporteerd.

Differentiële Puls Code Modulatie

Een oplossing om dit contour-effect te vermijden wordt gevonden door niet de waarde van de bemonsterde spanning zelf, doch het verschil met de vorige bemonstering in PCM om te zetten en wordt Differentiële Puls Code Modulatie genoemd (DPCM). Hierdoor maakt men met voordeel gebruik van het feit dat opeenvolgende beeldpunten slechts weinig in helderheid zullen verschillen. In de ontvanger wordt dan het ontvangen verschilsignaal eenvoudig bij de vorige

Afb. 1

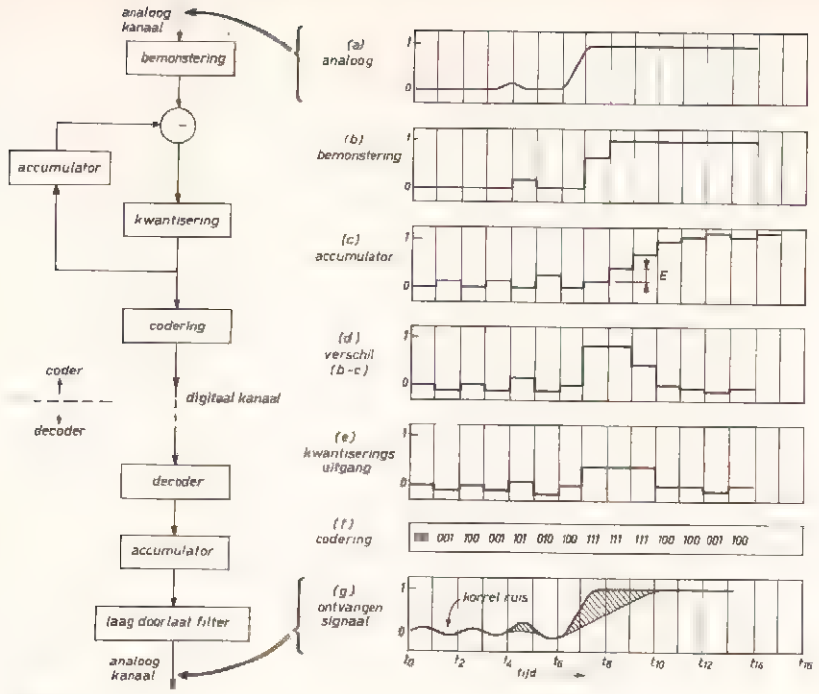


Fig. 2

bemonsteringswaarde opgeteld om het oorspronkelijke beeldelement te reconstrueren. Dit proces verloopt daartoe als volgt (fig. 2).

Het analoge signaal wordt bemonsterd en vergeleken met een gereconstrueerde versie van de voorgaande bemonstering. Het verschil tussen beide signalen wordt dan gekwantiseerd d.w.z. de amplitude van dit verschil wordt gebracht op de dichtstbij gelegen waarde van de acht mogelijke niveaus die met 3 bits codeerbaar zijn. Vervolgens wordt dit gekwantiseerde verschil naar een accumulator gestuurd die het beeldmonster reconstrueert, precies zoals de ontvanger zou doen, voor vergelijking met de volgende analoge bemonstering. Tevens wordt het nu gekwantiseerde verschilsignaal in een 3 bits-code omgezet en deze code wordt naar de ontvanger verzonden.

In de ontvanger vindt het omgekeerde proces plaats. Een decoder zet de code om in een gekwantiseerd signaal dat door de accumulator gestuurd wordt, waarna een laagdoorlaatfilter het analoge video-signaal terugwint. De DPCM smeert nu de contouren in gebieden van veranderlijke helderheid uit door deze in stapjes te doen verlopen en verspreidt de kleine verschillen willekeurig als fijne „sneeuw", die voor de kijker veel minder hinderlijk is dan sprongsgewijze veranderende of van contouren voorziene helderheidsbeelden.
In de videofoontransmissie zullen de signalen die het helderheidsverschil aangeven slechts zelden de helft van de amplitude bezitten van de in de coder ingaande signalen. Dit gegeven legt dan de grenzen vast waarbinnen de kwantiseringsniveaus zullen moeten worden verdeeld. Daarbij komt nog dat het menselijk oog, dat erg gevoelig is voor stapsgewijze helderheidsvariaties, betrekkelijk ongevoelig is voor fouten in de weergave van de amplitude van deze stappen.

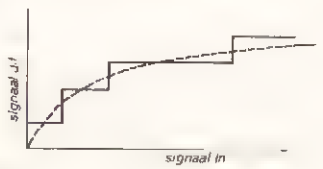


Fig. 3

Deze aanpassing van het oog maakt het mogelijk de kwantiseringsschaal niet lineair te maken waardoor een groot helderheidsgebied door een klein aantal niveaus bestreken kan worden (fig. 3).

Codering met glijdende schaal

Zoals in fig. 2 is aangegeven bevat het signaal in de accumulator voor een constante helderheid een aantal kleine impulsen die voor het oog niet waarneembaar zijn als de fluctuatie kleiner is dan 2 % van de signaalpiekwaarde. Deze variaties staan bekend als korrelruis. Verder kan het signaal in de accumulator per bemonstering slechts met een bepaalde maximale waarde E toenemen, waardoor een helderheidssprong ter grootte A pas na A/E bemonsteringen kan worden bereikt. De maximale stijgtijd die het systeem goed kan weergeven is dus beperkt en een eventuele fout in stijgtijd wordt stijgtijdoverbelasting genoemd. Een vermindering van de korrelruis en stijgtijdoverbelasting wordt bereikt door het aantal kwantiseringsniveaus te vergroten. Dit kan echter niet plaatsvinden door meer bits te gebruiken omdat slechts 3 bits beschikbaar zijn. In de Bell Laboratoria is hiervoor een oplossing gevonden in de zogenaamde Glijdende Schaal Codering (GSC).

Deze GSC wordt gerealieerd door een kleine wijziging in de basiscoder waardoor extra kwantiseringsniveaus gegenereerd worden wanneer deze bij grote helderheidsovergangen noodzakelijk blijken.

In dit proces worden sommige beeldmonsters tweemaal verwerkt, waarbij het tweede proces als bijregeling voor het eerste dienst doet. Er worden hierbij 8 niveaus gebruikt. Als de eerste bemonstering aangeeft, dat het niveauverschil met de vorige bemonstering tot een van de middelste zes behoort, wordt de bijregelende bemonstering niet genomen.

Als de eerste bemonstering echter de de grootst mogelijke sprong in helderheid detecteerd, gaat de bijregelende bemonstering werken als een differentiatie, door één uit zeven additionele helderheden aan te geven. Zodoende is het resultaat van beide

Tabel 1

basis		uitbreiding		
verschil	codering	verschil	codering grof	codering fijn
+d	111 →	+d+d	111	111 →
		+d+c	111	110 →
		+d+b	111	101 →
		+d+a	111	100 →
		+d−a	111	011 →
		+d−b	111	010 →
		+d−c	111	001 →
+c	110 →			
+b	101 →			
+a	100 →			
−a	011 →			
−b	010 →			
−c	001 →			
−d	000 →	−d+c	000	110 →
		−d+b	000	101 →
		−d+a	000	100 →
		−d−a	000	011 →
		−d−b	000	010 →
		−d−c	000	001 →
		−d−d	000	000 →

bemonsteringen equivalent aan een totaal van 20 kwantiseringsniveaus (tabel 1).
Hierin zijn de zes binnenste niveauverschillen aangegeven met ± a, b en c, terwijl bij niveauverschil d een tweede verdeling volgt in d + d, d + c, d + b, ..., d—c of tegengesteld voor negatieve d. Het niveau d—d en –d + d komt natuurlijk te vervallen.
Voor de realisatie van het hierboven geschetste systeem worden aan het basis DPCM systeem een detector, schakelaar, EN-poort, een korte vertraging alsmede een buffer toegevoerd (fig. 4). Voor de middelste zes niveaus werkt het systeem dan als basis modulator, terwijl als het verschil

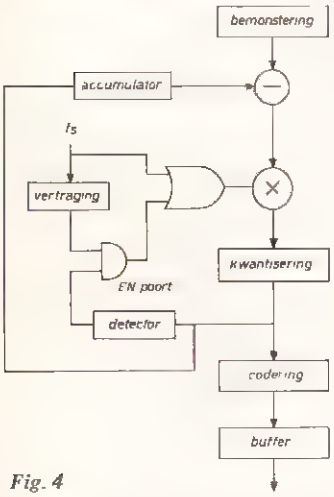


Fig. 4

groot is (d niveau), het signaal nogmaals wordt verwerkt. De detector sluit dan de schakelaar en zendt het verschil signaal, nu gemodificeerd met het d-signaal, nogmaals door de kwantiseringseenheid voor de fijnregeling.

Afb. 5

Daarna gaat het signaal naar de coder. Omdat slechts 6,3 Mbit verstuurd kan worden, moeten de extra impulsen worden opgeslagen in een buffergeheugen. Gedurende de lijn terugslagtijd worden deze overgezonden. Metingen hebben nl. aangetoond dat in de videosignalen hooguit 10 % van de tijd door grote helderheidssprongen in beslag wordt genomen, zodat de 16 % lijn-terugslagtijd ruimschoots voldoende is.

In de ontvanger is natuurlijk een extra buffergeheugen noodzakelijk om deze informatie op te slaan, totdat deze benodigd is.

Het is in de Bell-Laboratoria tevens gelukt een iets gemodificeerd systeem te ontwerpen waardoor zelfs 54 grote helderheidsvariaties per lijn mogen optreden waarmee tekeningen e.d. goed kunnen worden weergegeven. Uiteindelijk leidt het systeem van DPCM met GSC tot beelden van zeer acceptabele kwaliteit zoals blijkt uit de foto's in afb. 5.

De linker foto is genomen aan de hand van een normaal analoog overgedragen video-signaal met een bandbreedte van 1 MHz, terwijl de rechter foto het beeld weergeeft zoals dit met bovenvermelde 3 bits code wordt verkregen.

Concluderend mogen we stellen dat op grond van deze verbeterde technieken bij lage bandbreedten reeds videofoonverbindingen mogelijk worden met een lage storingsgevoeligheid en geschikt voor transmissie over grote afstanden. Met de voortschrijdende technologie voor de vervaardiging van geïntegreerde schakelingen zullen in de komende jaren zodanige verfijningen aangebracht worden dat men misschien over een tiental jaren via de videofoon tevens zijn krant zal kunnen lezen of in kleur de beelden zal kunnen waarnemen.

Bronvermelding:
E. F. Brown, „Better pictures through better coding", Bell Laboratories Record, April 1970.

Geluidsbril voor blinden

(Vervolg van blz. 142)

Momenteel verkeert deze bril nog in het prototypestadium. Wel is reeds een klein aantal blinden tamelijk gemakkelijk met deze nieuwe geluidswereld vertrouwd gemaakt. Na een 20-urige trainingsperiode is het voor een blinde mogelijk om de aanwezigheid van voorwerpen vast te stellen – en deze ook te onderscheiden – waarmee hij op een dagelijkse wandeling kan worden geconfronteerd. Bijvoorbeeld palen, parkeermeters, bomen, heesters, muren, vensters, doorgangen, voetgangers enz.
Dit verschaft de blinde echter nog steeds niet de zo gewenste vrije mobiliteit. Elke gebruiker moet derhalve ook worden geleerd om te gaan met de bestaande en algemeen verbreide hulpmiddelen – de lange wandelstok of de geleidehond. Momenteel traint men in Nieuw Zeeland blinden in de omgang met de wandelstok en de ultrasone bril. In Australië werkt men met de combinatie geleidehond en bril. Weliswaar verschaft de bril informatie omtrent de omringende wereld, maar voor een blinde is dit alleen niet voldoende om zich veilig te kunnen verplaatsen omdat een afdoende bescherming tegen gevaren op straathoogte – zoals trottoirbanden – niet mogelijk is.
Momenteel moeten de praktische mogelijkheden van dit hulpmiddel dan ook nog als onbewezen worden beschouwd. Zeker totdat het uitgebreide evaluatieprogramma, dat gepland is om in 1971 in de Ver. Staten van start te gaan, duidelijk de mate van bruikbaarheid ervan door blinden heeft aangetoond. Tot op dat tijdstip kan men dan ook nog geen plannen voor het op grote schaal aan blinden ter beschikking stellen van dit hulpmiddel maken. Mocht dit evaluatieprogramma echter met succes worden afgesloten, dan zullen blinden dit hulpmiddel via hun blindenorganisaties kunnen betrekken. Deze moeten dan tevens voor de opleiding zorgdragen.
Alhoewel deze ontwikkeling als hulpmiddel voor blinden grote beloften inhoudt, dienen we wel te bedenken dat het nog te vroeg is om te kunnen vorspellen of dit hulpmiddel deze vroege belofte al dan niet zal waarmaken.

Rechts het bedieningskastje dat de gebruiker in de jaszak kan meedragen en waarin de signalen die door de bril worden opgevangen worden omgezet in stereofonische geluiden.

R. Bakker

Ruitenwisserregelaar

In het huidige verkeer is het van het grootste belang, dat de automobilist zijn aandacht zoveel mogelijk bij de weg kan houden. Het automatiseren van bepaalde bedieningsfuncties achten wij dan ook geen luxe meer, maar een noodzaak, wil men komen tot een grotere verkeersveiligheid. In dit kader worden hier enkele verbeteringen aan de bekende thyristor-ruitenwisserregelaar beschreven, waarvan de wenselijkheid tijdens twee jaar gebruik naar voren is gekomen.

Wij zijn uitgegaan van het bouwpakket, dat door van Dam Elektronica in de handel wordt gebracht. In fig. 1 is het schema van het oorspronkelijke bouwpakket getekend, waarbij gewijzigde aansluitingen en toegevoegde onderdelen gestippeld zijn aangegeven. Wanneer de dashboardschakelaar S1 wordt gesloten, gaat C1 zich via R1 en R2 laden. Na een bepaalde tijd-afhankelijk van de stand van R1 – komt de UJT in geleiding. Hierbij ontstaat een positieve inpuls over R4 die de thyristor triggert. De spanning over de thyristor daalt tot ca. 1 V. Het overige deel van de accuspanning komt over de motor te staan. Deze gaat lopen en schakelt via zijn interne schakelaar Sm over op het contact, dat via het contactslot met de + van de accu is verbonden. De thyristor wordt kortgesloten en is gesperd, nadat de ruitenwissers in hun ruststand zijn teruggekeerd, kan er een nieuwe cyclus starten.

In de praktijk zet men, wanneer het zachtjes begint te regenen, de ruitenwissers pas aan, als de ruit behoorlijk nat is. Wanneer de potmeter toevallig niet in de snelste stand staat, duurt het nog enige tijd, alvorens de ruit wordt gewist. Men moet dan gebruik maken van de kortsluitschakelaar S3. Deze handeling kan geautomatiseerd worden door R4 anders aan te sluiten en R5, C2 en D1 aan de oorspronkelijke schakeling toe te voegen. De werking wordt dan als volgt: als S1 nu gesloten wordt, zal C2 zich snel laden via R4 en R5. Er komt dan een positieve spanningssprong via D1 op de gate van de thyristor, die daardoor in geleiding gaat. De motor gaat lopen en wanneer de ruitenwissers weer in de ruststand zijn teruggekeerd, is C2 zover geladen, dat de spanning op de anode van D1 niet groot genoeg is om Th te triggeren. Het circuit zal nu verder werken zoals boven beschreven is.

D1 voorkomt, dat C1 zich via de kathode-gate overgang van de thyristor kan laden in de tijd dat de motor loopt. Deze overgang vertoont nl. in deze richting een vrij kleine ohmse weerstand, waarschijnlijk een gevolg van de hoge verontreinigingsgraad van het halfgeleidermateriaal. Met R5 wordt de spanning die aan de gate optreedt beneden de maximaal toelaatbare gehouden.
Wanneer de bui over is, maar het wegdek nog nat, zal men de regelaar instellen op een betrekkelijk grote pauzetijd. Als men binnen deze tijd gepasseerd wordt, of gaat passeren wordt de ruit plotseling kletsnat en is men genoodzaakt de kortsluitschakelaar S3 te gebruiken. Bij het uitvoeren van een manoeuvre is het in het algemeen gewenst, dat men de handen vrij heeft. Door S2 uit te voeren als voetschakelaar, heeft men de mogelijkheid om in het hiervoor geschetste geval de ruitenwissers tussendoor een aantal slagen te laten maken. Omdat de schakelaar slechts de triggerstroom voor de thyristor behoeft te voeren, worden hieraan weinig eisen gesteld. Tenslotte is de waarde van R2 van 1kΩ teruggebracht tot 100 Ω. Nu kunnen de ruitenwissers met R1 in de snelste stand, zonder onderbreking lopen. S3 heeft dan uitsluitend een functie als overbruggingsschakelaar, voor het geval de regelaar het zou laten afweten. De schakeling is beproefd bij voedingsspanningen van 5,4 V tot 15 V en is zowel voor 6-, als 12 V-installaties geschikt.

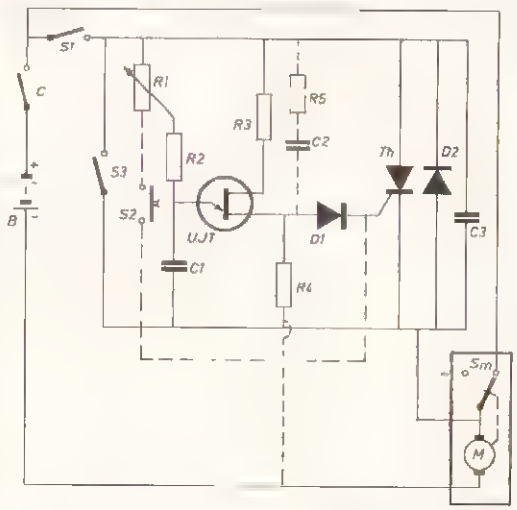


Fig. 1. Schakeling van de gewijzigde ruitenwisserregelaar.

R1 – potm. 50 kΩ lin.
R2 – 100 Ω 1 W
R3 – 100 Ω ½ W
R4 – 27 Ω ½ W
R5 – 15 Ω ½ W

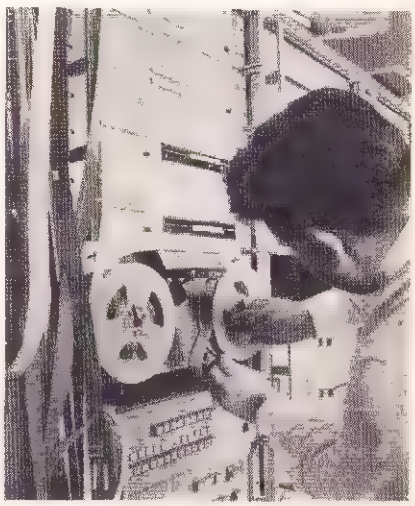
C1 – 100 µF - 25 V
C2 – 100 µF - 25 V
C3 – 1 µF - 125 V MP

D1 – schak. diode b.v. BAX13
D2 – ESK1/06
UJT – 2N2646
Th – 2N4441

S1 – dashboard schakelaar
S2 – voetschakelaar
S3 – parallel schakelaar
C – contactslotschakelaar

DE TESTER GETEST

Proefdraaien van een ponsbandgestuurde meetautomaat voor gedrukte kaarten met digitale geïntegreerde schakelingen. Deze door Rohde & Schwarz ontwikkelde automaat kan meten aan objecten met maximaal 160 aansluitingen en is het grootste in Europa vervaardigde IC-testsysteem. Met deze machine, speciaal bestemd voor het testen van computerkaarten, neemt een functietest slechts 100 µs in beslag.
Geïntegreerde schakelingen hebben sinds slechts enkele jaren toepassing gevonden als de bouwstenen van de moderne technologie. Het was destijds onvoorstelbaar dat reeds weinig later, ondersteund door de enorme toename van het IC-gebruik en de voortgaande omschakeling van conventionele naar gedrukte bedrading, grote meetmachines zoals deze in serie zouden worden geproduceerd.
Foto Rohde & Schwarz.



drs. W. D. M. Janssen
drs. F. M. Schimmel

WEERSATELLIETEN WAARNEMEN: een fascinerende bezigheid (deel III)

De ontvangapparatuur

18. Enige opmerkingen vooraf

De keuze van een ontvanger is voor de radioamateur in het algemeen niet zo'n eenvoudige zaak. Nog minder eenvoudig is de keuze van een ontvanger voor speciale doeleinden, zoals voor de ontvangst van weersatellieten-signalen.

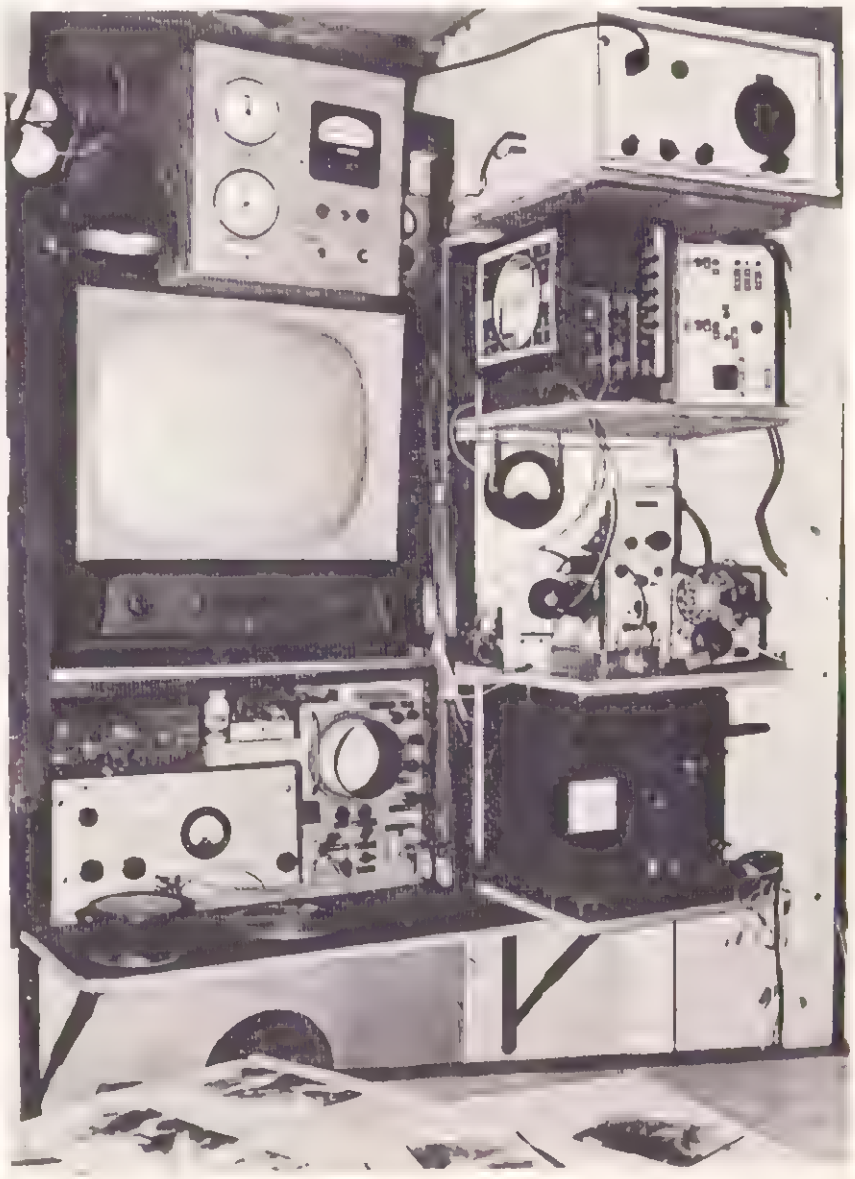
Bij het bepalen van de uiteindelijke keuze spelen de financiële middelen en de ruimte waarover men beschikt, naast de eisen die men stelt een belangrijke rol. Ook de ervaring spreekt een woordje mee.

De beantwoording van vragen als: kant-en-klaar kopen of geheel of gedeeltelijk zelf bouwen, buizen of transistoren hangt nauw met deze, voor ieder individueel verschillende, situatie samen. Eén ding durven wij wel te stellen.

Het prijsverschil tussen fabrieksapparatuur en geheel of gedeeltelijk zelfgemaakte apparatuur is zo buitengewoon groot, dat de aanschaf van fabricksapparatuur voor privédoeleinden nauwelijks een punt van ernstige overweging kan zijn. Bij fabrieksapparatuur gaat het om bedragen van enige duizenden tot tienduizenden guldens en meer. De kosten, die met de zelfbouw of gedeeltelijke zelfbouw gemoeid zijn, liggen daarentegen in de orde van grootte van enige honderden guldens.

Waar het financiële gezichtspunt in feite zo'n dominerende betekenis blijkt te hebben bij de keuze tussen kant-en-klaar kopen of zelfbouwen van ontvangapparatuur en de apparatuur voor de beeldomzetting van weersatellietsignalen, lijkt ons de keuze wat dit punt betreft reeds op voorhand bepaald.

De keuze tussen buizen of transistoren is van geheel andere aard.



Afb. 6 geeft een kijkje op een deel van het ontvangststation van één van de auteurs. Rechts bovenaan een ontvanger voor een zeer breed frequentiebereik, van 22 MHz tot circa 150 kHz. Daaronder, met testbeeld op de zijwand, een BC 603, met daarnaast de voeding voor een buizengrid-dipper. Daaronder de S-meter van de BC-603 en links en rechts, twee buizenconverters, zoals beschreven in dit artikel, BC-624 en in het midden de bijbehorende voeding, met daarop de buizengrid-dipper. De kleine metalen doos vóór de converters is de transistorconverter voor weersatellietenontvangst. Het onderste apparaat is de ontvanger voor 1296 MHz. Links bovenaan 2 klokken voor tijdwaarneming, ingebouwd in de voeding en sturing voor de volgantennes. Onder het TV-apparaat een BC-624 in originele staat met daarnaast een tot oscilloscoop omgebouwde radarset.

Vooralsnog is het niet zo, dat daarbij één van beide duidelijk in het voordeel is. In de praktijk zal in de meeste gevallen de keuze goeddeels worden bepaald door het feit of men reeds van oudsher op elektronisch gebied zelf doende is geweest en het onderdelenarsenaal duidelijk de sporen vertoont van al wat met het gebruik van buizen samenhangt. Uiteraard is ook de opgedane ervaring en het vertrouwd zijn met de buizenproblematiek van grote praktische betekenis.

Is men echter pas sedert enige jaren op elektronisch gebied zelf werkzaam, dan is het hoogstwaarschijnlijk dat de liefde voor de halfgeleiders, reeds met de moedermelk ingegoten, de keuze doet vallen op transistorschakelingen.

Ontegenzeggelijk komt de bouw van apparaten met gebruikmaking van transistoren meer tegemoet aan de mogelijkheden van diegenen, die over een beperkte ruimte beschikken. Vandaar dat ook het ruimtelijke probleem als factor genoemd is, die bij de keuze een rol kan spelen.

Auteurs zijn het keuzeprobleem „buizen of transistoren" uit de weg gegaan en hebben gemeend er goed aan te doen, beide typen schakelingen te beproeven. Nu hen op grond van eigen ervaring in de praktijk is gebleken, dat zowel met behulp van buizen als met behulp van transistoren uitstekende resultaten op het gebied van satellietenontvangst bereikbaar zijn, zullen beide groepen beproefde schakelingen worden behandeld, waarbij soms een compromis is gesloten.

Het zou van weinig werkelijkheidszin getuigen wanneer niet, waar mogelijk, een verstandig gebruik gemaakt zou zijn van goede, tegen zeer redelijke prijzen op de markt verkrijgbare leger-surplus-apparatuur. Voor het beoogde doel is deze apparatuur weliswaar niet voor direct gebruik geschikt, maar na enige wijzigingen van betrekkelijk eenvoudige aard zonder meer uitstekend bruikbaar. Vandaar dat in de inleiding van deze aflevering ook de mogelijkheid van gedeeltelijke zelfbouw is geopperd. In concreto betreffen de beschrijvingen de volgende secties van het ontvanggedeelte:

a) Beschrijving van de BC-624, met de aan te brengen wijzigingen, voornamelijk bedoeld voor gebruik als *buizenconverter* voor het frequentiebereik van 135 ... 138 MHz.

b) Beschrijving van de ombouw van de BC-624 tot *FM-ontvanger*. Voor degenen die zich eerst met de ontvanger volledig vertrouwd willen maken, verdient zulks aanbeveling. Voor optimale resultaten verdient het gebruik van een speciale FM-ontvanger echter de voorkeur.

c) Beschrijving van een *transistorconverter* voor het frequentiebereik van 135 ... 138 MHz.

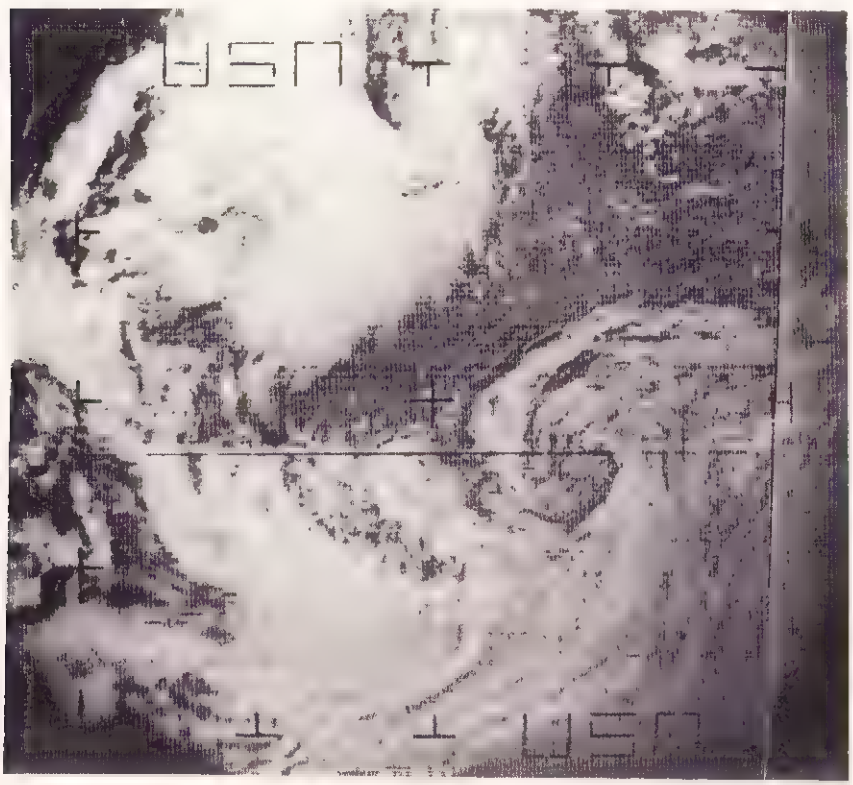
d) Beschrijving van de BC-603; een uitstekende *FM-ontvanger* voor het frequentiebereik van 20 ... 27,9 MHz.

Deze ontvanger wordt ook door NASA aanbevolen als „a good quality ham communication receiver" voor gebruik als MF-versterker en FM-demodulator.

Geen van de schakelingen is revolutionair. Er is gebruik gemaakt van reeds lang bekende schakelingen en uitvoeringen, indien wenselijk of noodzakelijk op grond van opgedane ervaringen gewijzigd of aangepast, ook weer volgens reeds lang bekende werkwijzen.

Schema's werden her en der opgespoord en geverifieerd. Om anderen het zoeken en opvragen van soms twintig jaar oude publikaties te besparen, zijn in plaats van literatuurverwijzingen de uiteindelijk gebruikte schakelingen, volgens welke de secties zijn opgebouwd, volledig weergegeven met de daarbij aangebrachte wijzigingen.

Alvorens tot de beschrijving van



Afb. 7. Opname van een door ESSA-8 uitgezonden beeld op 28 november 1970, 12.07 u Ned. tijd.

De NOAA-1 zendt op dezelfde frequentie uit als de ESSA-8, nl. 137,62 MHz. Daardoor kunnen zich op noordelijke breedten, op diverse tijdstippen gedurende het jaar, conflictsituaties voordoen. Wanneer een conflictsituatie optreedt zullen de NOAA-1 uitzendingen tijdelijk worden onderbroken.

Onderstaand volgen de voor amateurs van belang zijnde gegevens betreffende de beelden van de 3 operationele satellieten.

	ESSA-8	ITOS-1	NOAA-1
Systeem:	APT –	APT DRSR	APT DRSR
beeldlijnen:	800	600	600
duur startsignaal:	3 s	3 s	3 s
duur fasesignaal:	5 s	5 s	5 s
duur uitzending 1 beeld:	200 s	150 s video 100 s (DRSR)	150 s continu DRSR
interval van start tot start:	358 s	260 s	260 s
interval tussen 2 beelden:	150 s	102 s	102 s
overlapping beeldweergave 2 beelden:	30 %	30 %	30 %

de bouw werd overgegaan, is zo weinig mogelijk aan het toeval overgelaten. Van de buizenconverter werden 5 exemplaren geschikt gemaakt, van de transistorconverter 3 exemplaren gebouwd en van de BC-603 zijn 7 exemplaren getoetst. Volledigheidshalve moet worden vermeld, dat de ontvangstations van de auteurs *niet mobiel* zijn.
In hoeverre plaatselijke omstandigheden op de resultaten van invloed zijn, kan dus niet worden nagegaan. *Het zou daarom interessant zijn t.z.t. te vernemen, hoe de resultaten elders in het land zijn!*

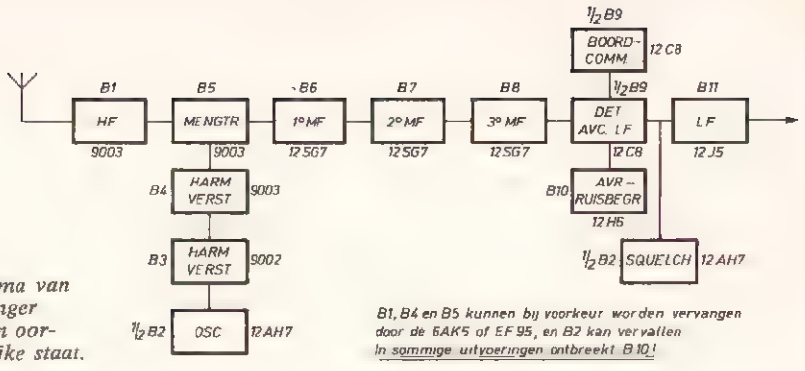


Fig. 14. Blokschema van de ontvanger BC-624 in oorspronkelijke staat.

In hoeverre plaatselijke omstandigheden op de resultaten van invloed zijn, kan dus niet worden nagegaan. *Het zou daarom interessant zijn t.z.t. te vernemen, hoe de resultaten elders in het land zijn!*

19. BC-624 als buizenconverter

Allereerst zal de buizenconverter worden behandeld, waarmee o.a. de in deze en vorige afleveringen weergegeven beelden zijn verkregen. Bij de behandeling van de wijzigingen komen zijdelings een aantal zaken aan de orde, die ook van toepassing zijn bij het geschiktmaken van de BC-624 tot FM-ontvanger. Men lezc derhalve eerst het gehele artikel, alvorens zijn keuze uit de mogelijkheden te maken.
Aanbevolen wordt de BC-624 uiteindelijk als buizenconverter te gebruiken, gevolgd door de BC-603, waarover later wordt gesproken.
Omstreeks 1947 werd in de Verenigde Staten voor het eerst op de surplus-markt de vliegtuig-zendontvanger SCR-522 gebracht. Sedertdien hebben duizenden amateurs 'n exemplaar gekocht. In ons land is de SCR-522 in amateurkringen vooral bekend onder het codenummer BC-625 voor de zender en BC-624 voor de ontvanger. Op de surplus-markt en in de advertentie-kolommen voor amateurs wordt deze ontvanger nog al eens aangeboden. De prijzen variëren van f 25 tot f 45, zonder kristallen. (Deze zijn voor het doel waarvoor de ontvanger gebruikt wordt, overbodig).
In oorspronkelijke staat is de BC-624 niet geschikt voor de ontvangst van weersatellieten; hiervoor moeten enige betrekkelijk simpele veranderingen worden aangebracht.

Het bereik van de ontvanger, in oorspronkelijke staat, loopt van ca. 100 . . . 156 MHz; de middenfrequentie is 12 MHz; de voedingsspanning voor de gloeidraden is 12,6 volt bij 2 amp.; de hoogspanning is 250 V bij 60 mA.
Uit het blokschema van fig. 14 zijn de kringen en de buizenbezetting af te leiden. Het is gebleken dat enige varianten van de BC-624 in de handel zijn gebracht; de variaties hebben voornamelijk betrekking op de secties B9, B10 en B11 en zijn voor het door ons beoogde doel nauwelijke van enige reële betekenis.
De impedantie van de ingangskring is 50 Ω. De variabele afstemming van de HF-trap en de mengtrap geschiedt met een drievoudige splitstatorcondensator, die instelbaar is met een kamrelais op de frontplaat, waarmee tegelijkertijd de tweevoudige splitstatorcondensator van de oscillatorkringen wordt afgestemd.
Het complete principeschema van de VHF-ontvanger BC-624 *in oorspronkelijke toestand* is afgebeeld in fig. 15.

De oscillator is in originele vorm kristalgestuurd, waarbij van vier verschillende en omschakelbare kristallen gebruik werd gemaakt. Op de frontplaat zijn voor die kristallen vier paar stekerbussen aangebracht; als oscillatorbuis werd de helft van B2 gebruikt. De daarop volgende harmonischen-generator B3 werd afgestemd op een boventoon van de oorspronkelijke kristalfrequentie (liggend tussen 8,007 en 8,464 MHz). Het zwakke signaal werd vervolgens versterkt door een harmonischen-versterker B4, en inductief, dmv een lus met de mengtrap B5 gekoppeld. Tot zover enige gegevens over het HF-deel van de BC-624 in originele toestand, die van nut zijn bij de noodzakelijk aan te brengen wijzigingen om allereerst de ontvanger „aan de praat te krijgen", nog daargelaten of men *slechts een deel* van de BC-624 wenst te gebruiken, nl. *als converter voor de BC-603,* of dat men de BC-624 tot *complete FM-ontvanger* wil ombouwen en zodoende daarmee meer vertrouwd te raken. Zoals in sub 18 reeds vermeld onder b) zijn de resultaten dan niet optimaal in vergelijking tot de combinatie met de BC-603.
Allereerst de noodzakelijke wijzigingen. Deze betreffen: 1) afstemming; 2) oscillatorsectie; 3) HF-sectie en mengtrap.
Indien men de BC-624 *uitsluitend als converter* wil gebruiken, kan men desnoods het gehele MF- en LF-deel met chassis en al verwijderen; men houdt dan een robuuste converter van 14,5 x 14,5 x 19 cm³ over.

20. Wijziging van het afstemmechanisme

De tandwielrelais laten geen continue afstemming toe. Demonteer deze van de frontplaat, waarop het mechanisme met schroeven is bevestigd. Vervolgens worden de flexibele koppelingen van de condensatorassen losgemaakt. De assen van de draaicondensatoren zijn van een hoogwaardig keramisch materiaal vervaardigd, dat nogal breekbaar is. Men ga dus voorzichtig te werk! Mocht onverhoopt breuk optreden, dan kan een twee-componentenlijm uitkomst bieden, maar voorkomen is beter enz. De toevoerdraden van de gloei- en anodespanning worden van het HF-compartiment losgesoldeerd, evenals de aardstrip bij T291 (fig. 15).
Door verwijdering van enige moeren en schroeven op de van cirkelvormige gaten voorziene dekplaat van het HF-deel kan men de gehele sectie uit het apparaat nemen, waardoor de wijzigingen gemakkelijker zijn aan te brengen.
De maximale capaciteit van de splitstatorcondensatorsectie is betrekkelijk groot. Het gevolg hiervan is, dat accurate afstemming (de oscillator-condensator speelt daarbij de hoofdrol, de HF-versterker en de mengtrap zijn minder kritisch), zonder zeer goede fijnregeling onmogelijk is en met nog nauwelijks. „Balldrives" 1:36 zijn op zijn minst nodig. Ball-drives in serie geven aanmerkelijke verbetering, maar de beste resultaten verkrijgt men echter na vermindering van het aantal condensatorplaten. Men kan volstaan met de rotorplaten te verminderen (de draaibare); fraaier is ook een aantal platen van de stator weg te nemen. Het aantal, dat men verwijderen wil, hangt van ieders persoonlijke voorkeur af.

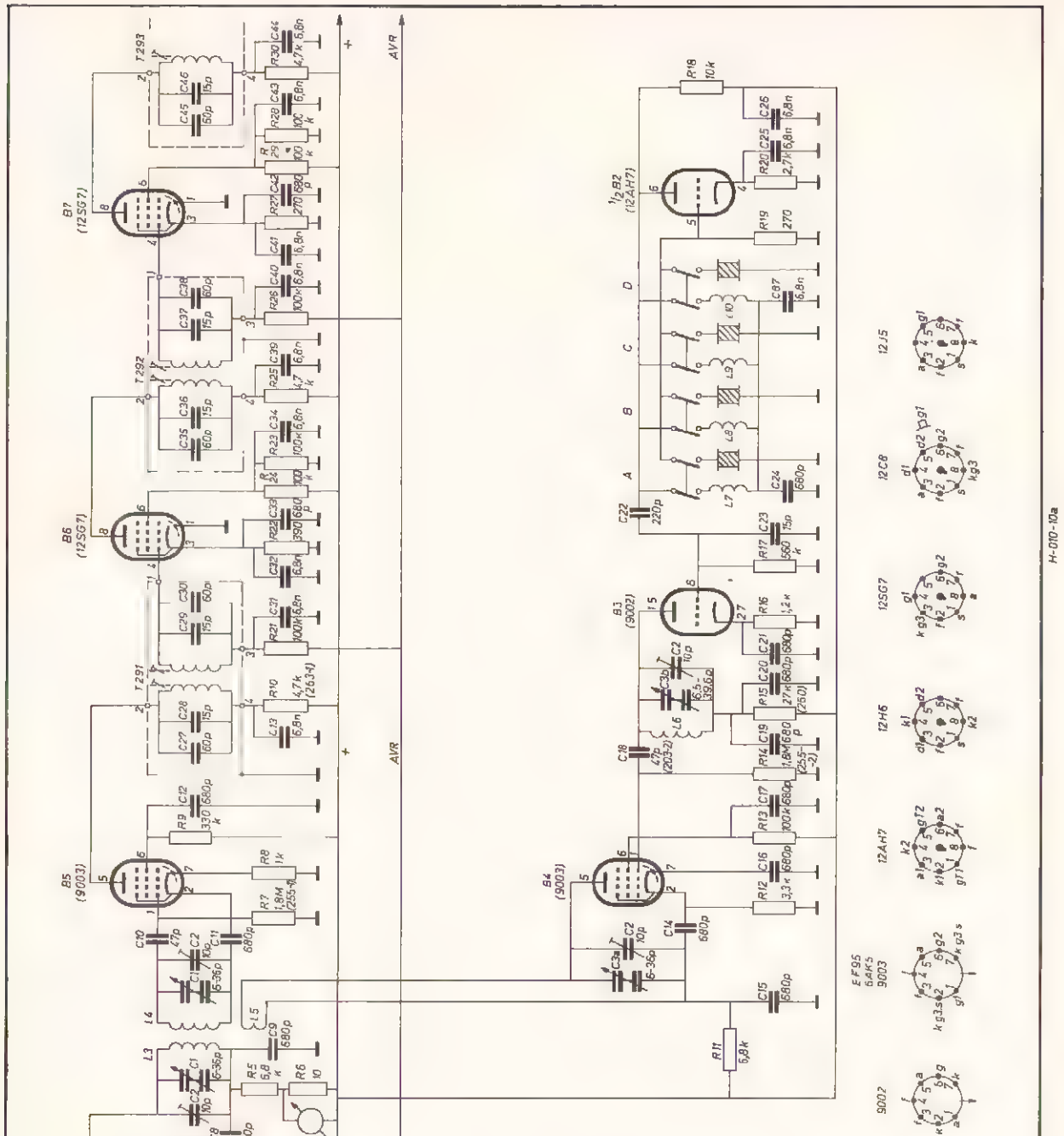
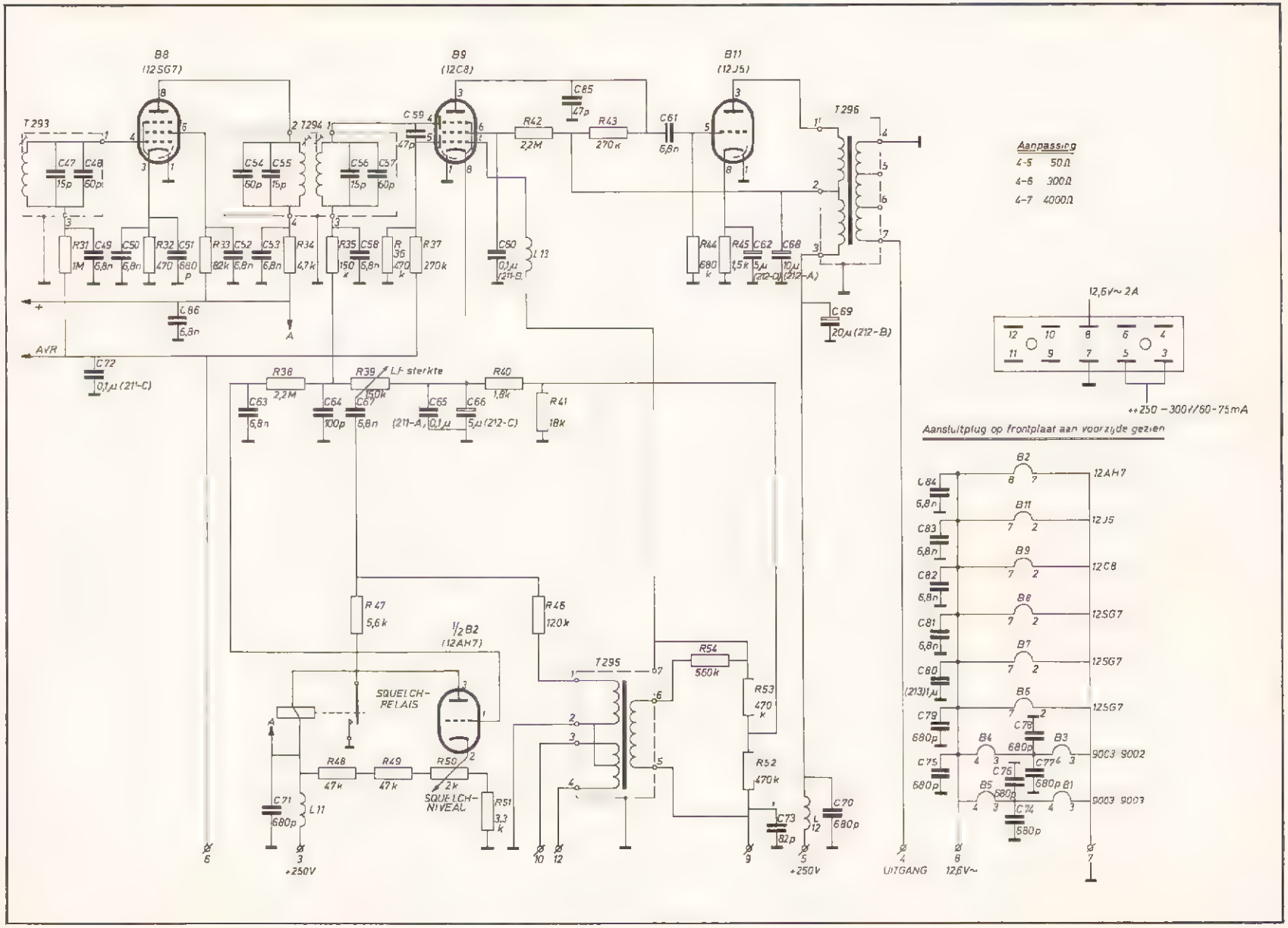


Fig. 15. Volledig principeschema van de ontvanger BC-624 in oorspronkelijke staat, echter zonder B10 (12H6).


B8 (12SG7)
B9 (12C8)
B11 (12J5)
T293
T294
T296
T295
C47 15p
C48 60p
C54 60p
C55 15p
C56 15p
C57 60p
C59 47p
C85 47p
R42 2,2M
R43 270k
C61 6,8n
R31 1M
C49 6,8n
C50 6,8n
R32 470
C51 680 p
R33 82k
C52 6,8n
C53 6,8n
R34 4,7k
R35 150
C58 5,8n
R 35 470 k
R37 270k
C60 0,1µ (211-B)
L 13
R44 680 k
R45 1,5k
C62 5µ (212-C)
C68 10µ (212-C)(212-A)
C 69 20µ (212-B)
C 86 6,8n
AVR
C72 0,1µ (211-C)
R36 2,2M
R39 LF-sterkte 50k
R40 1,8k
C63 6,8n
C64 100p
C67 5,8n
C65 (211-A, 0,1µ
C66 5µ (212-C)
R41 18k
R 47 5,6 k
R46 120k
½ B2 (12AH7)
SQUELCH-RELAIS
R48 47k
R49 47k
R50 2k
SQUELCH-NIVEAU
R51 3,3 k
C71 680p
L 11
+250V
R54 560k
R53 470 k
R52 470k
C73 82p
L 12
C70 680p
+250V
UITGANG
12,6V~
Aanpassing
4-5 50Ω
4-6 300Ω
4-7 4000Ω
12,6V~ 2A
++250 – 300V/60-75mA
Aansluitplug op frontplaat aan voorzijde gezien
B2 12AH7
B11 12J5
B9 12C8
B8 12SG7
B7 12SG7
B5 12SG7
B4 B3 9003 9002
B5 B1 9003 9003
C64 6,8n
C83 6,8n
C82 6,8n
C81 6,8n
C80 (213) 1µ
C79 680p
C78 680p
C75 680p
C77 680p
C76 680p
C74 680p

Het oorspronkelijke bereik loopt van 100 ... 156 MHz. Daarbij komt nog, dat de HF-trap eenvoudig, zowel 12 MHz boven als onder de oscillatorfrequentie kan worden afgestemd, tengevolge waarvan men de FM-omroepband (87 ... 100 MHz) evenzeer kan beluisteren als de vliegtuigbanden en de scheepvaart, zonder verwijdering van rotorplaten, alsook de 2-meterband en weersatellieten. De FM-signalen kunnen met deze AM-ontvanger nog redelijk worden ontvangen door op de zijband af te stemmen. Fraai is het niet, maar het gaat.

Dat èn de oscillator èn de hoogfrequent trap onafhankelijk van elkaar instelbaar zijn, bood in de praktijk grote voordelen. Zonder enige moeite is optimale afstemming van beide secties over het gehele bereik mogelijk. Maar splitstator-condensatoren, geschakeld als in het schema van fig. 15, laten geen afstemming toe over 180°, maar slechts over iets meer dan 90°! Goede afleesbaarheid van de afstemschaal is dan ook niet eenvoudig over zo'n breed bereik, zelfs al gebruikt men goede fijnregelingen. A propos, wanneer men uit meerdere beschikbare fijnregelingen kan kiezen, gebruik dan de beste fijnregeling voor de oscillatorsectie en de iets minder goede voor de HF-afstemming.

Voor accurate, reproduceerbare afstemming met goede afleesbaarheid van de schaal is het verwijderen van een aantal condensatorplaten toch de aangewezen weg. Teneinde bij de bepaling van het aantal weg te nemen platen enigszins behulpzaam te zijn, kan het volgende enig houvast bieden. Wanneer men de HF- en mengtrapspoelen ongewijzigd laat en van de HF-trap alle rotorbladen van ieder van de drie secties verwijdert, *op twee opeenvolgende per sectie na* en alle rotorbladen van ieder van de twee secties van de oscillator verwijdert *op één per sectie na*, dan loopt het nieuw verkregen frequentiebereik van 130 tot ca 148 MHz, mits de koppellus van de oscillator wordt veranderd van 1 in 2 windingen en de oscillatorspoel van 2 in 4 windingen, alle van gelijke diameter als de oorspronkelijke! Daarbij was de MF-trap T291 omgebouwd van 12 op 21 MHz voor aansluiting op de BC-603 als MF-versterker en FM-demodulator. Zo men wil kan men eerst beginnen met minder platen te verwijderen.

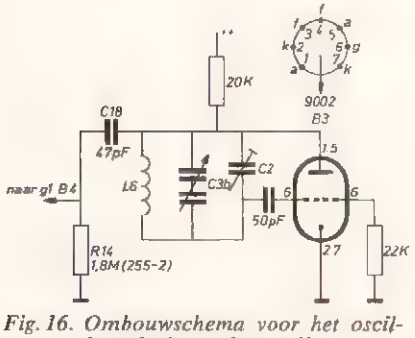


Fig. 16. Ombouwschema voor het oscillatordeel van de BC-624.
Men doet er verstandig aan dit schema te vergelijken met het oorspronkelijke schema van pag. 15 en bij de ombouw dit schema nauwkeurig te volgen.

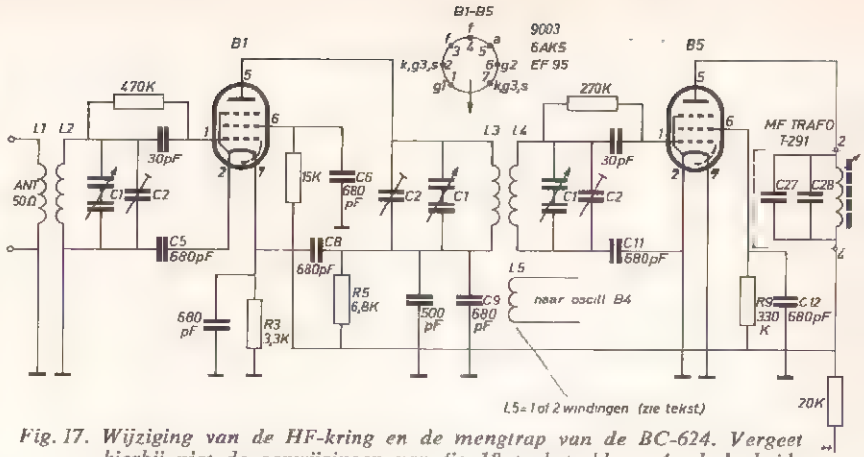


Fig. 17. Wijziging van de HF-kring en de mengtrap van de BC-624. Vergeet hierbij niet de aanwijzingen van fig. 18 te betrekken. Aard de beide kathode-aansluitingen van B5.

Nadat het gewenste aantal plaatjes is verwijderd en de oscillatorspoelen zijn gewijzigd, zoals hiervoor werd vermeld, kan men het geheel weer monteren. Men doet er verstandig aan de kogeltjes van tevoren op hun plaats in de groef van de afdekplaatjes te brengen, nadat de groef van siliconenvet of een ander soort lagervet is voorzien.

21. Wijziging van de oscillatorkring van de BC-624

De wijziging van de oscillatorkring is aangegeven in fig. 16.

Vergeet vooral niet C19 en C20 weg te nemen (gemonteerd tegen het tussenschot)!

De stabiliteit van de oscillator is na een opwarmtijd van 10 minuten uitstekend. Satellietovergangen met tussenperioden van ongeveer 2 uur konden zonder afstemcorrecties worden ontvangen.

22. Wijziging van de HF-kring en de mengtrap van de BC-624

De wijziging van de HF-kring en de mengtrap is aangegeven in fig. 17. In de tekst is bij fig. 14 reeds vermeld, dat de 9003's met succes vervangen kunnen worden door de 6AK5 of de EF95. De aansluiting van de buishouders is gelijk. De 6AK5 of EF95 levert betere resultaten op; de neiging tot zelfoscilleren neemt bij het gebruik van deze buisjes, als gevolg van de grotere steilheid wel toe. Hieraan kan echter worden tegemoetgekomen, door het aanbrengen van enige extra-aardverbindingen en enige vaste condensatoren, voor het eerst bij deze ontvanger door een paar Amerikaanse amateurs twintig jaar geleden toegepast (fig. 18).

Wanneer deze wijzigingen zijn aangebracht, behoeft er nog maar weinig te gebeuren of *AM-signalen* kunnen worden ontvangen.

Omdat de BC-624 oorspronkelijk is ontworpen voor accuvoeding, treden moeilijkheden op met betrekking tot de AVR bij gebruik van wisselstroomvoeding voor de gloeidraden. In de oorspronkelijke opzet wordt nl. een deel van de gloeispanning aan de

kathode toegevoerd. De optredende brom is bij wisselstroomvoeding dan niet te vermijden. Men doet er dan ook goed aan de AVR-lijn te aarden. In de praktijk leverde dit geen moeilijkheden op bij de ontvangst, gezien de relatief zwakke ontvang-signalen.

Het squelch-relais bij B2 wordt niet benut en kan worden verwijderd. De dubbeltriode 12 AH7 kan dan ook geheel vervallen. Ook trafo 295 kan desgewenst worden verwijderd. De aansluitpennen voor de voeding bevinden zich onderaan in het midden op de frontplaat. De pennen zijn genummerd aan de achterzijde (soldeerzijde) van de plug. De nummering is met de aansluitingen in fig. 15 aangegeven.
Onderstaand zijn de nummers van de aansluitpennen met de aansluitgegevens nogmaals aangegeven, nu echter van de voorzijde gezien van links naar rechts, bovenste rij en vervolgens van links naar rechts, onderste rij.

Bovenste rij v.l.n.r.:
12 en 10 boordmicrofoon (niet verbinden)
8 12,6 V gloeispanning 2 A
6 AVR, aan massa leggen!
4 LF-uitgang

Onderste rij v.l.n.r.:
11 en 9 koppeling met de zender (niet verbinden)
7 massa-chassis
5 en 3 250 V-anodespanning - 75 mA

De afregeling van de converter/ontvanger biedt weinig problemen. Nogal kritisch zijn C2 in de anodekring van B1, C2 in de roosterkring van B5 (fig. 17) en C2 in de gewijzigde anodekring van B3 (fig. 16). De MF-kromme is breed (ca. 180 kHz). Optimale afregeling vereist het gebruik van een meetzender. Mocht men daarover niet de beschikking hebben, dan zal een beroep op een bevriend amateur niet tevergeefs zijn.
Zoals uit het schema (fig. 15) valt op te maken, heeft de eindtrap een betrekkelijk gering vermogen (12 J5). Het gebruik van een hoofdtelefoon kan uitkomst bieden; aansluiting op een LF-versterker vanaf aansluitpennen 4 en 7 vergemakkelijkt een en ander. Met R39 kan men het geluidsniveau regelen.

Wanneer men de BC-624 niet als complete ontvanger maar slechts als buizenconverter gebruiken wil (hetgeen de voorkeur verdient!) dan is het noodzakelijk om rekening te houden met de ontvanger, die achter de BC-624 als MF-versterker en FM-demodulator en LF-versterker zal worden gebruikt. Zoals vermeld wordt daarvoor de BC 603 aanbevolen.
Voor de aansluiting van de BC-624-converter op de BC-603 staan verschillende wegen open. Uitgangspunt is het frequentiebereik van de BC-603, dat loopt van 20,0 ... 27,9 MHz. Dit houdt in, dat de uitgang van de converter moet zijn afgestemd op een bepaalde frequentie tussen 20,0 ... 27,9 MHz, althans wanneer men afstemt met de converter, zoals met de buizenconverter mogelijk is (niet met de later te beschrijven transistorconverter, waarbij men met de BC-603 afstemt)
Auteurs kozen voor de middenfrequentie 21 MHz en brachten de uitgang van de mengtrap op deze frequentie. Dit werd bereikt door de condensatoren C27 en C30 weg te nemen van trafo 291, direct na de mengtrap en de uitgangen 1 en 3 respectievelijk met de ingang van de BC-603 en massa te verbinden. Slechts weinig moesten de MF-kernen van T291 voor optimale afstemming worden bijgedraaid. Van temperatuurdrift was na het verwijderen van deze beide condensatoren geen sprake.
Men kan natuurlijk ook het aantal windingen van de MF-transformator T291 verminderen. De transformatoren zijn zeer robuust en gemakkelijk demonteerbaar uitgevoerd. De diameter van de 10 windingen is 14 mm, de diameter van het gebruikte draad 0,8 mm. Een griddipper kan bij het in de band brengen van de MF-trafo op het gewenste gebied, afhankelijk van te gebruiken FM-ontvanger, uitkomst bieden. Uit ervaring is gebleken dat de kans op „doorspreken" gering is in een gebied rond 21 MHz en rond 27 MHz.
De frequentiebreedte van de MF-trafo's is breder dan amateurs gewend zijn, maar voor de ontvangst van FM in het algemeen en APT-signalen in het bijzonder, voordelig.

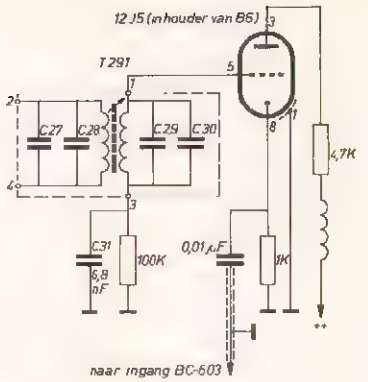


Fig. 19. Kathodevolger-uitgang van de BC-624 als converter voor aansluiting op de BC-603 als MF-versterker, FM-demodulator en LF-versterker.

De aansluiting met de BC-603 na de mengtrap, na T291 kan zeer fraai door middel van een kathodevolger plaats vinden. Hoe een en ander kan worden geschakeld vindt men in fig. 19 aangegeven. Met succes kan men als kathodevolger de 12J5 gebruiken, met de buishouder van B6.
De rest van het chassis kan in dat geval worden afgezaagd.
In de volgende aflevering zal een aantal afbeeldingen worden gepubliceerd, waarop de belangrijkste wijzigingen van de BC-624 voor het gebruik als buizenconverter duidelijk zijn aangegeven, tegelijk met de spanningswaarden op de voornaamste punten.
Van de BC-624 zijn verschillende typen op de markt aangeduid met BC-624A, AM en C. De onderlinge verschillen betreffen niet het voor ons doel belangrijkste deel met name de HF-kring, de mengtrap en de oscillatorkring. Wel verschillend zijn de vertraagde AVR, de squelch, de ruisonderdrukker en de LF-eindtrap. Wanneer daartoe aanleiding mocht bestaan zal tegelegenertijd op de verschillen in de demodulator en eindtrap van de diverse typen nader kunnen worden ingegaan. Het in fig. 15 afgebeelde schema heeft betrekking op de BC-624A.

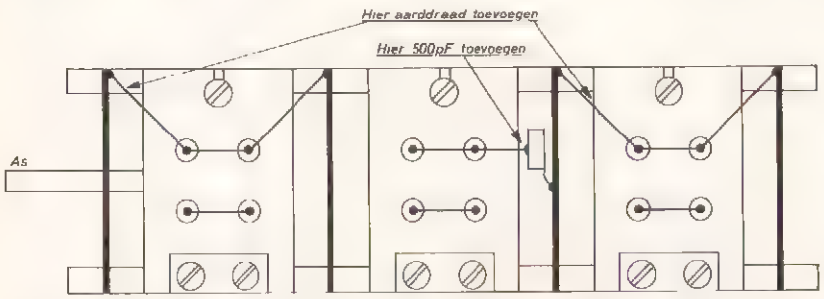


Fig. 18. Schets van het bodemaanzicht van de afstemcondensator in de HF-sectie van de BC-624, waarop aangegeven zijn de plaatsen, waar extra aardverbindingen *moeten worden gelegd* en een condensator *van 500 pF (zilvermica-knoop), bij gebruik van de 6AK5 of EF95 i.p.v. de 9003. De voorkant van de condensator is links.*

STEREOFONISCHE gitaar

De toepassing van elektronische muziek geleid, die inmiddels wel beziekinstrumenten heeft tot de ontwikkeling van een geheel eigen soort wezen heeft een vaste groep van liefhebbers te hebben en die, sinds de mogelijkheden van de instrumenten groter zijn geworden en de speltechniek door de spelers beter wordt beheerst, steeds meer aan belangrijkheid en invloed wint. We denken hier nu juist niet aan orgels, welke al vroeg m.b.v. elektronica tot ontwikkeling kwamen, maar aan snaar- en blaasinstrumenten, waaraan pas zo'n vijftien jaar geleden d.m.v. elektronische ingrepen een nieuwe dimensie werd toegevoegd.

De elektrische gitaar in het bijzonder, heeft vanaf die beginperiode een interessante ontwikkeling doorgemaakt, en het wonderlijke geval doet zich nu voor dat hij na een bizarre reeks experimenten, waarbij van bijzondere vervormende elektronische schakelingen gebruik werd gemaakt, weer min of meer bij het uitgangspunt is terug gekomen; de nieuwste trend is het oorspronkelijke gitaargeluid mét al zijn specifieke klanken zo oorspronkelijk mogelijk te laten klinken. Daarbij spelen de moderne goede versterkers, weergevers en de stereotechniek vanzelfsprekend een grote rol.

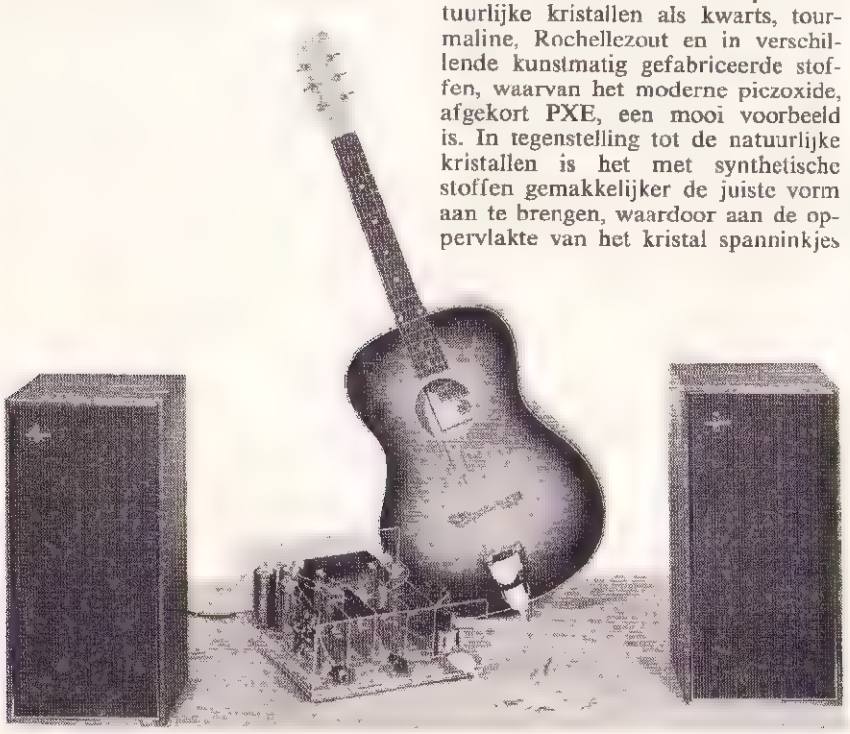
Een goed voorbeeld is de hier beschreven opnemer, waarbij gebruik wordt gemaakt van 'n modern piëzo-elektrisch materiaal dat praktisch geen vervorming introduceert bij het omzetten van de kinetische in de elektrische trillingsvorm. Bovendien hebben de ontwerpers de opnemer een zodanige vorm weten te geven, dat m.b.v. een stereoversterker een effectief ruimtelijk stereogeluidsbeeld kan worden gevormd. Bij de gevolgde methode kan van alle soorten snaren gebruik worden gemaakt, terwijl het systeem eveneens op elke gitaar kan worden toegepast.

Piëzo-elektrische keramische materialen

Het piëzo-elektrische effect werd reeds in 1880 door Jacques en Pierre Curie ontdekt. Het treedt op in natuurlijke kristallen als kwarts, tourmaline, Rochellezout en in verschillende kunstmatig gefabriceerde stoffen, waarvan het moderne piczoxide, afgekort PXE, een mooi voorbeeld is. In tegenstelling tot de natuurlijke kristallen is het met synthetische stoffen gemakkelijker de juiste vorm aan te brengen, waardoor aan de oppervlakte van het kristal spanninkjes optreden als het materiaal aan krachten wordt blootgesteld. Omgekeerd zal een kristal in beweging komen als er een elektrische spanning aan wordt toegevoerd.

Er zijn verschillende soorten PXE, met welke letters we het piczoxide voortaan zullen aanduiden en daarvan zijn PXE 3, PXE 4 en PXE 5 de belangrijkste. Het eerstgenoemde heeft uitstekende resonantie-eigenschappen en leent zich derhalve goed voor de filtering van hoge frequenties. PXE 4 combineert dezelfde effect met de eigenschap aanzienlijke vermogens te kunnen verwerken, waardoor het wel wordt gebruikt om sterke ultrasone trillingen voort te brengen. Daarnaast zien we het wel toegepast in ontstekingssystemen van moderne huishoudelijke apparaten als gasfornuizen, geisers en verwarmingsapparaten, daar het onder invloed van een kracht een zeer hoge spanningsimpuls kan afgeven die voor de vorming van een vonk wordt benut.

PXE 5 tenslotte kan zeer goed in het hier beschreven opneemelement worden toegepast, daar het geen resonantie-eigenschappen vertoont en de mechanische trilling, die er via de kam onder de snaren aan wordt toegevoerd, vervormingsvrij in een elektrische spanning omzet.[1])



Elektrische gitaar

Het is niet moeilijk om een plaats te vinden waar de trillingen van de snaren opgepikt kunnen worden, om deze aan de opneemelementen toe te voeren. Het beste plekje is daar waar de snaren hun trillingen op dé klankkast plegen over te brengen en dat is bij de kam. Er kunnen twee wegen worden gevolgd: de ene is onder elke snaar afzonderlijk een PXE schijfje aan te brengen, de andere manier is onder de kam in zijn geheel twee schijfjes te monteren. Deze laatste methode heeft bijzondere gezichtspunten om er een fraaie stereofonische reproduktie van te maken,

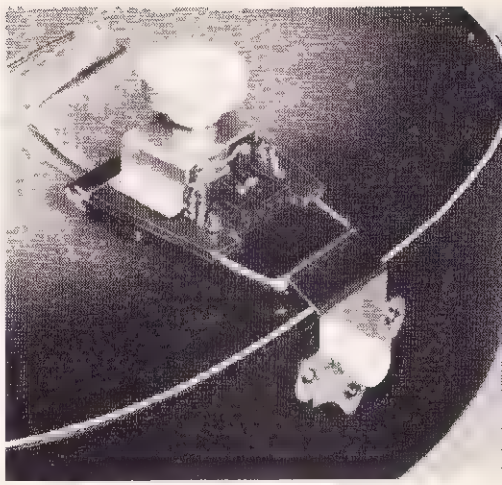
[1]) *Zie ook de Philipsuitgave „Piezoelectric Ceramics", bestelnummer 9399 493 02001*

waardoor de klank en de presentatie van het geluid aan schoonheid winnen.
Met de eerste methode kan men niet beter doen dan alle elementen parallel te schakelen en het aldus verkregen signaal verder als mono signaal te verwerken.

De toepassing van keramische aftastelementen heeft ten opzichte van de gebruikelijke magnetische opneemspoelen de volgende voordelen:
— natuurgetrouwe weergave
— eenvoudiger constructie
— stereofonisch effect
— goedkoper te construeren
— kan zowel bij stalen als dierlijke of kunststof snaren worden toegepast
— kan op **elk** snaarinstrument worden aangebracht.

Constructie

De PXE schijfjes, die voor ons doel zeer geschikt zijn, hebben heel kleine afmetingen: de ronde schijfjes hebben een diameter van 5 mm en zijn 1 mm dik. Fig. 1 laat zien hoe onder elke snaar afzonderlijk een PXE schijfje kan worden aangebracht. De oorspronkelijke kam van het instrument wordt daarbij vervangen door de constructie van fig. 1, waarbij de PXE schijfjes tussen twee verzilverde koperen stripjes en een snaarhouder onder de snaar worden geklemd.
De snaarhouders zijn metalen schijfjes, eveneens met een diameter van 5 mm, waarin een gleufje tbv de snaar is gevijld. Ze dienen om een goede geleiding van de trillingen te waarborgen, zodat een sterk uitgangssignaal van ca. 100 mV van het opneemelementje kan worden betrokken. De koperen stripjes, welke aan beide zijden tegen het PXE worden geklemd, dienen bij voorkeur verzilverd te zijn om een goed elektrisch contact te waarborgen.
Om te voorkomen dat de schijfjes verschuiven, worden aan de bovenzijde van de kam openingen uitgespaard; de beide figuren zijn dienaangaande duidelijk genoeg. De afmetingen van de kam moeten vanzelfsprekend gelijk gehouden worden aan die van de oorspronkelijke kam van het instrument. Een stukje vilt onder de kam blijkt gunstig te zijn om ongewenste geluiden te weren, die door schuren of kloppen tegen de klankkast door de opneemelementen zouden kunnen worden opgepikt.
Fig. 2 toont de constructie voor stereofonische weergave. De kam bestaat hier uit twee delen, nl. een hardhouten of perspex onderstuk van eenzelfde constructie als die van fig. 1 en een metalen staaf met een diameter van 5 mm, waarin een paar gleufjes worden gevijld tbv de snaren. De metalen staaf wordt aan beide uiteinden ondersteund door een PXE schijfje. De trillingen van de snaren worden over beide opnemertjes verdeeld en wel op zodanige wijze, dat de trillingen van de snaren boven een van de schijfjes harder doorkomen dan de trillingen van de verder verwijderde snaren. Aldus wordt een stereofonisch effect verkregen.
De zwakke signaalspanningen worden via afgeschermde stukjes kabel naar een stereo voorversterker gevoerd, die voor een goede werking vlak bij de opneemelementen, dus op de gitaar moet worden gemonteerd. Zoals fig. 2 laat zien worden de bovenzijden van de schijven door de metalen staaf doorverbonden en via de ommanteling van de afgeschermde kabels geaard.



Afb. 3. De voorversterker neemt op de gitaar slechts weinig plaats in.

De spanningafgifte van een opnemer bedraagt ca. 30 mV.

Voorversterker

Aangezien de spanningafgifte van de opnemers slechts 30 mV bedraagt, moet worden voorzien in een voorversterker welke gemakkelijk via de signaalkabel uit de hoofdversterker kan worden gevoed. De versterking van de versterkers, waarvan fig. 4 de schakeling toont, bedraagt ca. 8.
De transistoren TS 1 en TS 2 zijn in de geaarde emitterschakeling opgenomen. De collectorweerstanden bevinden zich in de hoofdversterker, door welke werkwijze voor de voeding van de transistoren geen aparte voedingskabel behoeft te worden aangelegd. Zoals voor een goede stabilisatie gebruikelijk is, wordt de basis vanuit de collectorleiding gevoed.

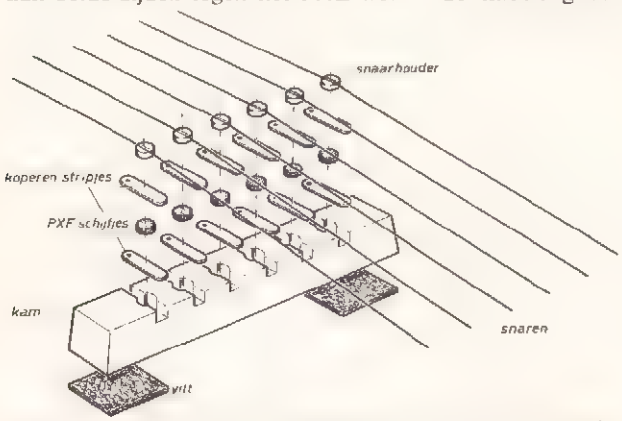


Fig. 1. Indien men geen stereofonische weergave nastreeft, kan bovenstaande constructie worden aangehouden, waarbij onder elke snaar een aftastelementje in de vorm van een PXE schijfje wordt toegepast.
De bestaande kam van het instrument wordt ververvangen door hardhout of perspex (Philips PXE, bestelnr. 8222293 06070)

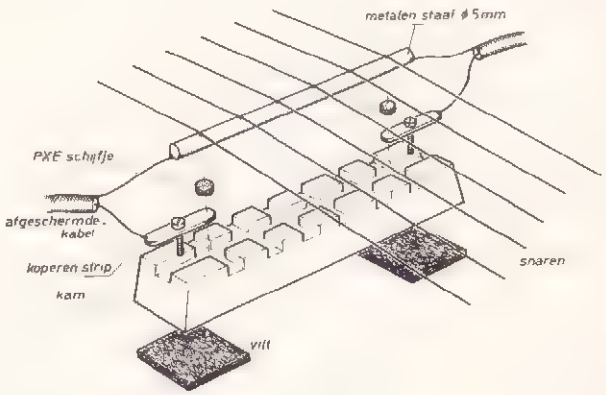


Fig. 2. Voor stereofonische weergave wordt de kam vervangen door een metalen staaf, welke aan beide uiteinden op een PXE schijfje rust. (Philips PXE, bestelnr. 8222293 06070)

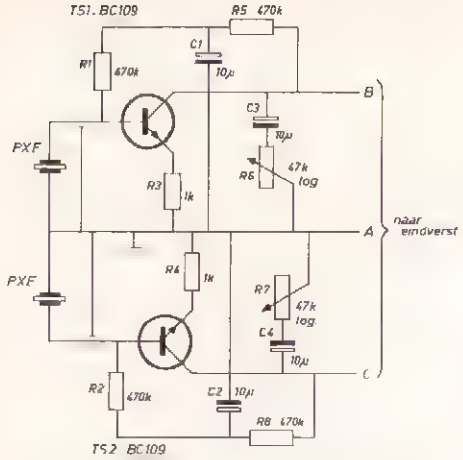
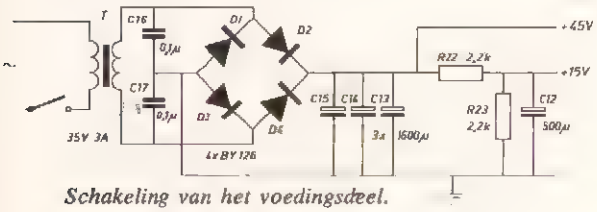


Fig. 4. Voorversterker voor stereofonische weergave met twee PXE elementen. Alle weerstanden ¼ W, alle elco's 16 V. R6 en R7 moeten logaritmische potmeters zijn. Voor verbinding met de hoofdversterker wordt van normale dubbele afgeschermde kabel gebruik gemaakt.

Om te voorkomen dat er via de basisweerstand tegenkoppeling op de basis plaatsvindt, is hij in tweeën gesplitst en met de elco's C 1 en C 2 ontkoppeld.
Door de emitterweerstanden R 3 en R 4 aan te brengen, hetgeen bij de gevolgde wijze van stabiliseren niet om die reden nodig is, wordt een aanzienlijke stroomtegenkoppeling verkregen. Daardoor is de ingangsweerstand van de versterkers hoog genoeg voor de opneemelementen.
Sterkteregeling kan op eenvoudige wijze worden verkregen door de hoogohmige uitgang van de versterkertrappen mbv R 6 en R 7 meer of minder zwaar te belasten.



Schakeling van het voedingsdeel.

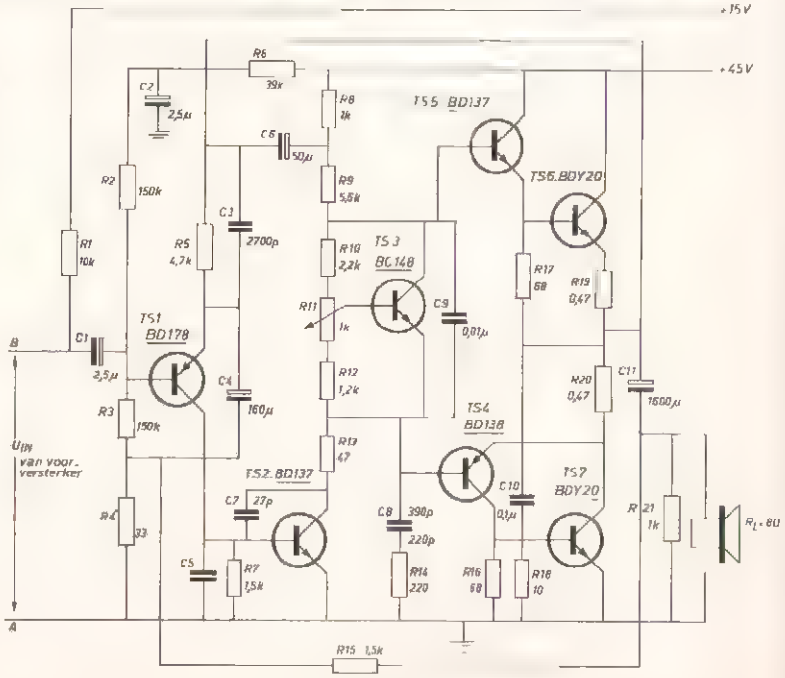
Fig. 5. Hoofdversterker die, met uitzondering van het voedingsdeel, twee maal moet worden gemaakt om stereofonische weergave mogelijk te maken. Alle weerstanden ¼ W, behalve R16 en de daarop volgende nummers, welke ½ W moeten zijn. R19 en R20 worden vervaardigd van weerstandsdraad, dat op het lichaam van een ½ W weerstand wordt gewikkeld. Alle elco's 64 V, behalve C6, welke 40 V mag zijn en C12, welke een werkspanning van 25 V moet hebben. I.p.v. de vier afzonderlijke dioden in het voedingsdeel kan men natuurlijk ook een bruggelijkrichter nemen, type B80C3300.

Technische gegevens van de hoofdversterker:

Uitgangsvermogen bij 1 % vervorming en 1 kHz in 8 Ω	:	24,8 W
Ingangsweerstand	:	150 kΩ
Ingangsgevoeligheid	:	400 mW
Vervorming bij 1 kHz en begin van begrenzing	:	< 0,15 %
IM vervorming	:	0,6 %
Frequentiegebied	:	20 Hz . . . 27 kHz
Voedingsspanning voor 25 W vermogen in 8 Ω	:	45 V

Hoofdversterkers

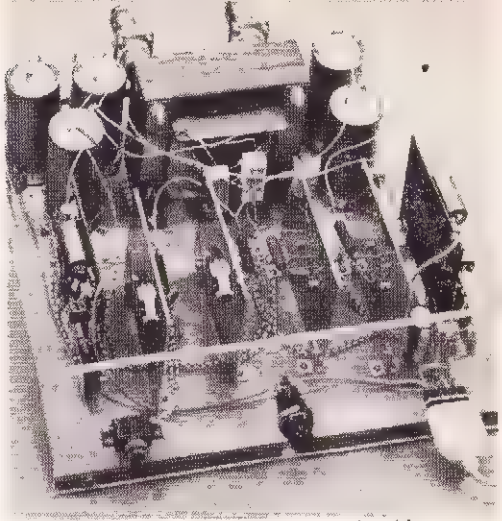
Ofschoon het voor de werking van de gitaar niet nodig is van een bijzondere eindversterker gebruik te maken en derhalve elke versterker, die men toevallig ter beschikking heeft, toegepast kan worden, willen we u de beschrijving van een kwaliteitsversterker als die van fig. 5 niet onthouden.
Bij toepassing van een voedingstransformator, die ca. 35 V bij een stroom van 2 à 3 A levert, kan tbv twee versterkers een voedingsspanning van ca. 45 V worden opgewekt, waardoor een uitgangsvermogen van 2 x 25 W kan worden verkregen. De versterker, waarvan in fig. 5 slechts één kanaal is getekend, maar die we voor stereo vanzelfsprekend dubbel moeten uitvoeren, wijkt niet af van de ontwerpen die er voor HiFi-muziekinstallaties in omloop zijn. Alleen de ingang is aangepast aan de voorversterker, die vanuit deze versterker wordt gevoed. R 1 is de collectorweerstand van TS 1 in fig. 3. Om te aan de ingang te hoog oploopt als de voorkomen dat de voedingsspanning voorversterker niet is aangesloten, waardoor C 1 (in fig. 5) verkeerd gepolariseerd zou worden, wordt de voedingsspanning voor de voorversterker uit de spanningsdeler R 22 - R 23 betrokken.
Verder geen afwijkingen van betekenis, maar volledigheidshalve willen we een beknopte beschrijving geven. TS 1 en TS 2 vormen de spanningsversterkertrap en TS 5-6 en TS 4-7 de stroomversterkertrappen. Het betreft hier ook weer de bekende semicomplementaire eindtrap, waarin de complementaire transistoren TS 4 en TS 5 de vermogenstypen TS 6 en TS 7 sturen. TS 3 dient om een voorspanning tussen de bases van TS 4 en TS 5 te brengen en toch een lage weerstand tussen beide bases te behouden: hij vervangt de beide dioden, die men bij oudere ontwerpen op deze plaats aantreft.
Om een gelijke uitsturing in positieve zowel als negatieve richting mogelijk te maken moet de uitgang de halve voedingsspanning voeren, waartoe een zeer sterke tegenkoppeling via R 5 op de emitter van TS 1 wordt gebracht. De basis van deze transistor wordt via R 2 - R 6 en R 3 op de halve voedingsspanning gehouden. Door de sterke tegenkoppeling blijft ook de uitgangsspanning op dit potentiaal: zou bijv. de uit-



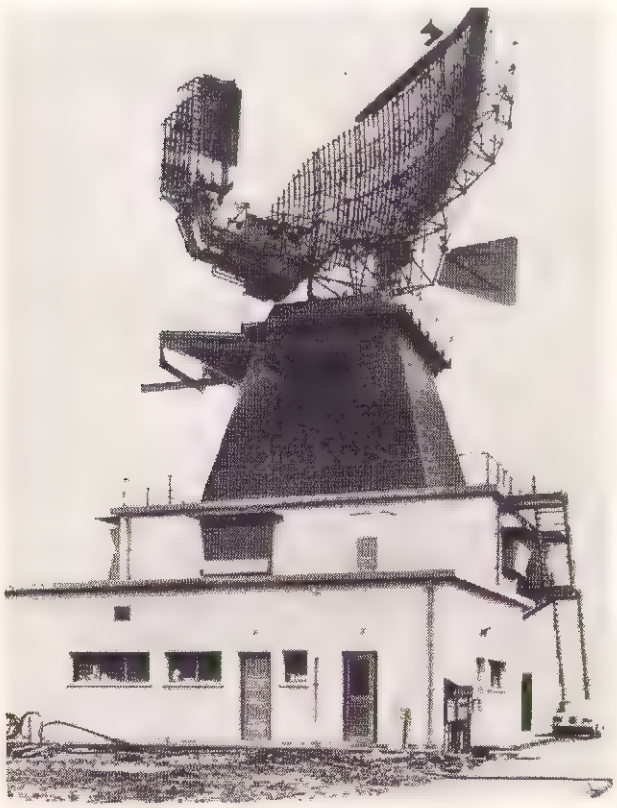
gangsspanning willen toenemen, dan zal TS 1 sterker in geleiding komen en TS 2 sterker sturen, waardoor de collectorspanning en dus ook de spanning op de uitgang van de versterker niet kan toenemen. Voor het omgekeerde geldt hetzelfde.
Opdat de gehele schakeling toch enige versterking geeft, wordt de tegenkoppeling voor wisselspanningen zwakker genomen door de aanwezigheid van C 4 en R 4. De versterking van de versterker is gelijk aan de verhouding van R 4 en de parallelvervangingsweerstand van R 5 en de eigenlijke signaal-tegenkoppelweerstand R 15. De tegenkoppeling is 70-voudig.
Om uitsturing in positieve richting mogelijk te maken zonder in een extreem hoge ruststroom voor TS 2 te vervallen, wordt ook in deze versterker via C 6 meekoppeling aangebracht op de collectorweerstand R 8 - R 9.
Ten behoeve van de stabiliteit komen er in de schakeling enkele fasecorrigerende en frequentieverzwakkende condensatoren en R-C netwerken voor en wel C 3, C 5, C 7, R 13, alsmede R 14 - C 8 en R 18 - C 10.
De stabiliteit hangt verder voor een groot deel af van de wijze van construeren. Bij parallelschakeling van twee versterkers op één voedingsbron moet men nog een andere voorzorg nemen om ongewenste genereerneigingen te voorkomen. Lees hiervoor RE van 16 oktober 1970 nr. 20 blz. 803 punt 6 door.
De nominale luidsprekeraanpassing is 8 Ω, maar, zoals het goede transistorversterkers betaamt, ook andere luidsprekerimpedanties tussen 4 en 16 Ω vormen geen bezwaar. Bij een lagere aanpassing dan 8 Ω wordt een groter vermogen afgegeven, maar de vervorming is dan eveneens iets groter dan in de specificaties is gegeven. Bij hogere aanpassing geldt het omgekeerde.
De uitgangstransistoren kunnen elk op een koelvlak van 80 cm² worden gemonteerd; de stuurtransistoren TS 4 en TS 5 op een koelvlakje van ca. 12 cm² of en dat is veel gemakkelijker, we voorzien ze van een koelster.

Gebruik en afregeling

Als alles goed gecontrolcerd is, kan men de versterker inschakelen. Wil men veilig te werk gaan, dan worden de bases van TS 6 en TS 7 eerst nog niet aangesloten. De spanning op de uitweg moet dan de helft van de voedingsspanning bedragen. Pas als dat het geval is kunnen de bases worden aangesoldeerd. Door een stroommeter in de collectorleiding van TS 6 of in de voedingsleiding op te nemen kan men de ruststroom meten. Met R 11 wordt deze op ca. 40 mA ingesteld.



Afb. 6. Prototype van de stereo hoofdversterker.



Eerste lange-afstands-radar voor NADGE operationeel

De eerste radarinstallatie voor grote afstanden, type ARES, die bestemd is voor het automatische luchtverdedigingssysteem NADGE van de NAVO, heeft alle experimenten met succes doorstaan. Deze proeven werden verricht onder supervisie van de NAVO en de acht landen die van dit radartype gebruik zullen gaan maken.
Het doel van de experimenten, die in Italië plaats vonden en waar ook de eerste ARES werd geïnstalleerd, was om zekerheid te verkrijgen dat voldaan werd aan de specificaties van de NAVO op elk gebied. De proeven vonden plaats onder normale bedrijfsomstandigheden, waarbij een aantal vliegtuigen werd ingezet, zodat de metingen een groot aantal malen kón worden herhaald met het oog op de precisie.
Ontworpen en vervaardigd door Thomson-Houston (Frankrijk), betekent ARES een deel van de groep grote driedimensionale, vroegtijdige radar-alarmsystemen, die zijn ontwikkeld volgens de eisen die door NAVO-leden worden gesteld, alsook door die landen waar dergelijke systemen reeds worden toegepast.
Dit type radar behoort tot de meest krachtige systemen ter wereld. Hiermede kan men automatisch, zeer nauwkeurig en vrijwel onmiddellijk, de coördinaten bepalen van vliegtuigen binnen een extreem groot gezichtsveld, waarbij kunstmatig opgewekte interferenties geen invloed hebben.
NADGE (Nato Air Defence Ground Environment) is een verdedigingssysteem van computergestuurde radarinstallaties, dat zich uitstrekt van Noord-Noorwegen tot Oost-Turkije. Het wordt voor de NAVO geïnstalleerd door NADECO Ltd die uit de volgende firma's bestaat:
AEG-Telefunken (Duitsland), Hughes Aircraft Co (USA), Marconi Co Ltd (Engeland), N.V. Hollandse Signaalapparaten (Nederland), Selenia (Italië) en Thomson-CSF (Frankrijk).

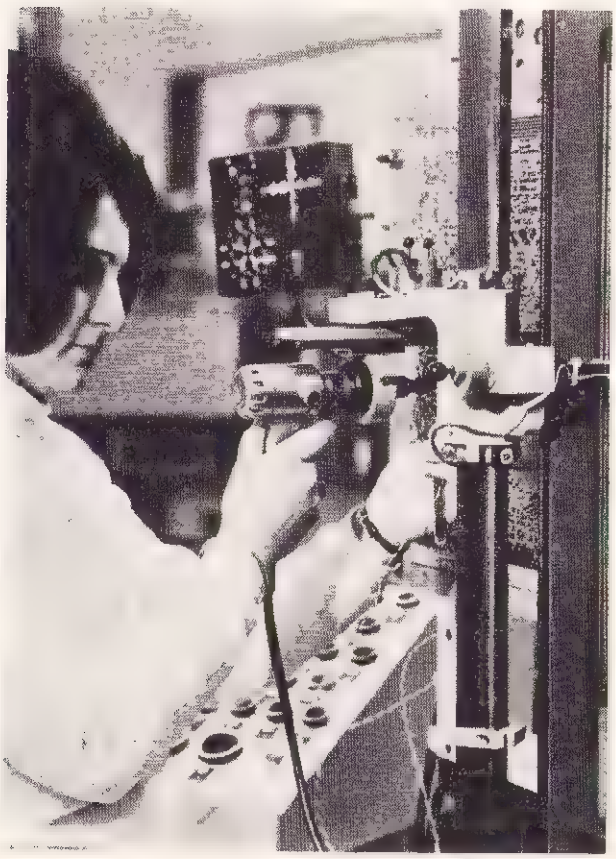
Thomas C. Lof

Meerlagige gedrukte bedrading

Een belangrijk criterium voor de produktiviteit van moderne computers is de hoge verwerkingsnelheid van de centrale eenheid. Deze verwerkingssnelheid wordt bepaald door de toegangstijd van het werkgeheugen, de toegepaste bouwelementen (schakelingstechniek) en de wijze van verbinding van de afzonderlijke bouwelementen (bedradingssysteem).
Moderne bouwelementen, als geïntegreerde schakelingen, hebben schakeltijden die rond enkele nanoseconden liggen. De theoretisch hoogste transmissiesnelheid van signalen is de lichtsnelheid, overeenkomend met 30 cm per nanoseconde. De korte schakeltijden van de bouwelementen leiden alleen dan tot een hogere verwerkingssnelheid als de afstand tussen de bouwelementen onderling zo kort mogelijk kan worden gehouden. Pogingen om die afstand verder te verkleinen spitsen zich toe op een verhoging van de verpakkingsdichtheid door miniaturisering en integratie. De verbinding kan dan niet meer eenvoudig met draden worden opgebouwd, een vereiste is dan dat de geleider een bepaalde golfweerstand heeft.

Factor 50

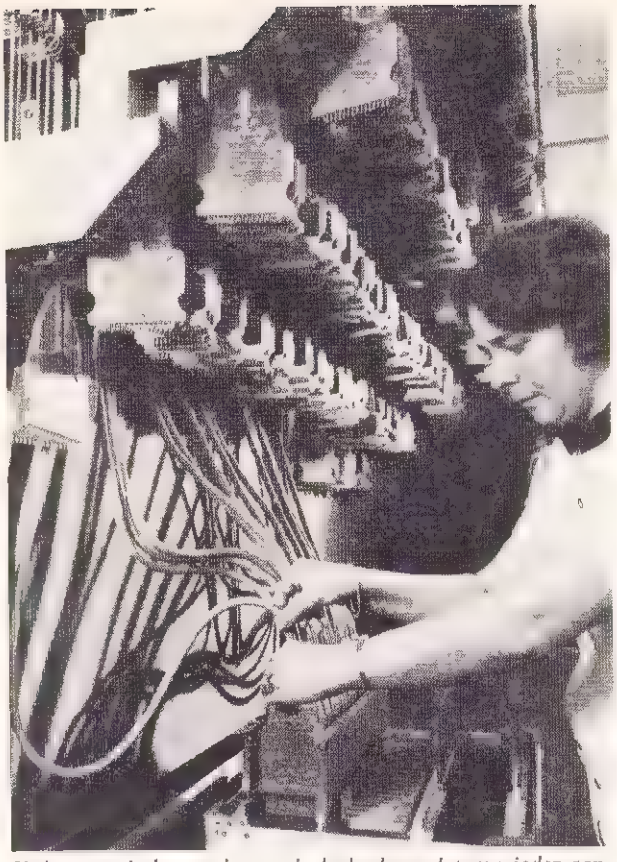
Een hogere verpakkingsdichtheid door kortere elektrische verbindingen beperkt het aantal mogelijke bedradingsystemen sterk, doordat aan het bedradingsysteem gedefinieerde elektrische eisen worden gesteld. Zo vallen de conventionele kabelboom en de bedradingsmat af; slechts de gedrukte bedrading in de vorm van meerdere op elkaar gelijmde lagen voldoet aan de nieuwe eisen.
De meerlagige bedrading bestaat uit geleidervlakken (signaalvlakken) en uit metaalfolien met een gatenpatroon, de spannings- en aarde-vlakken (potentiaalvlakken). De vlakken worden door een diëlektricum van elkaar gescheiden en worden op de gewenste plaatsen door gaten met gemetalliseerde wanden, de doorverbindingen, verbonden. Het samenwerken van signaal- en potentiaalvlakken geeft de afzonderlijke geleiders de eigenschappen van golfgeleiders. Door de geleiders zo smal en door de onderlinge afstand zo klein mogelijk te houden worden de kortste elektrische verbindingen verkregen.
Technisch realiseerbaar zijn geleiderbreedten van 150 μm, een tolerantie in de breedte van $\pm$ 30 μm is toelaatbaar in die zin dat de golfweerstand binnen de vastgestelde grenzen blijft. In het hier beschreven voorbeeld kon een zeer hoge verpakkingsdichtheid worden bereikt met twee buitenliggende signaalvlakken en vier binnenliggende potentiaalvlakken.
De grootte van het bedradingsplateau wordt door het bouwconcept van de rekenaar bepaald, waarbij onder andere de integratiegraad, het aantal daarmee verbonden doorverbindingen, de fabricagemogelijkheid, het fabricagerendement, de controlemogelijkheid en de repareerbaarheid tegen elkaar moeten worden afgewogen. Uit een dergelijke beschouwing resulteerde een door Siemens toegepast bouwconcept van meerlagige platte bouwgroepen (bv 110 x 160 mm), die op hun beurt weer met behulp van meerlagige bedradingsplateaus op groter formaat (bv 470 x 480 mm) onderling worden verbonden. Ten opzichte van de eerste geheel met transistoren uitgeruste Siemens 2002 computer, die van enkelzijdige gedrukte bedradingsplaten was voorzien, is de verpakkingsdichtheid van de moderne Siemens systemen met een factor 50 verhoogd. Deze verhoging van de verpakkingsdichtheid resulteert bovendien in een besparing van de betrouwbaarheid.



Fabricagetechniek

De fabricage wordt door de veelheid van eisen die aan de nieuwe verpakkingstechniek worden gesteld, gedwongen over te gaan van zuiver mechanische naar meer physisch en chemisch georiënteerde technologieën. Dit uit zich duidelijk in de belangrijkste produktiegangen: fabricage van fotomaskers, het etsen, het in lagen opbouwen en de chemische en galvanische afzetting van metaal.
Het fotografische masker is het belangrijkste werktuig van de moderne bedradingstechniek. Het masker bevat het beeld van een bedradingsvlak, dat door kopiëren op een laag fotogevoelige lak kan worden overgedragen. Dit komt zowel bij etsen als bij galvanisatie voor om de structuur van de bedrading vast te leggen. Daar de geometrie en de tolerantie van alle structuren voornamelijk door het fotomasker worden bepaald, moet bij de fabricage daarvan de grootste zorgvuldigheid in

Bij het bedraden van de plateaus wordt gebruik gemaakt van ponsbandbesturing, waardoor het maken van foutieve verbindingen is uitgesloten.



Volautomatisch, wordt aan de bedradingsplateaus ieder aansluitcontact tegen alle andere contacten gemeten op geleiding en isolatiewaarde. Deze testautomaat bestaat uit 300 adaptors met ieder 50 contacten.

acht worden genomen. Het grootste probleem van deze methode is de naar verhouding gecompliceerde wijze van het opbrengen van een metaallaag met een bepaalde structuur op een glazen drager.
De grondstof bij de fabricage van gedrukte bedradingen of bij meerlagige bedradingen is een kunststofplaat die van een koperfolie is voorzien. Wordt deze koperfolie met fotolak bestreken, via het masker belicht en vervolgens ontwikkeld, dan blijft alleen de gewenste structuur (afgedekt door fotolak) over. In een volgende produktiegang worden de niet door fotolak bedekte kopervlakken weggeëtst.
Bij de gebruikelijke etsmethode verandert de samenstelling van het etsmiddel constant, zodat het tolerantiegebied van de bedradingsstructuur wordt vergroot. Door de ontwikkeling van een continu werkend regenereerproces is het gelukt om het etsen steeds onder optimale omstandigheden te laten verlopen en de reproduceerbaarheid bij grote aantallen te waarborgen.
De plateertechniek maakt het mogelijk enkel- en dubbelzijdig fotografisch geëtste geleiderplaten met hardbare kleeffoliën onder bepaalde druk en temperatuur tot één pakket te persen. Numeriek bestuurde machines boren met hoge nauwkeurigheid de voor de doorverbindingen benodigde gaten.

Automatiek

De chemische wijze voor het neerslaan van metaal vindt in toenemende mate bij het metalliseren van kunststoffen ingang en is, samen met de galvanische methode de basis waarop de boringen (die na het in lagen opbouwen van de bedrading worden gemaakt) worden gemetalliseerd en de basis voor de fabricage van meerlagige bedradingen. Deze metallisering geschiedt in automatische fabricagestraten waar niet alleen de behandelingstijd, onderdompelings- en belichtingstijd worden geregeld, maar waarin ook aan de toestand van het elektrolyt door bewakings- en regelinrichtingen bijzondere aandacht wordt besteed.
De beheersing van nauwe fabricagetoleranties is alleen mogelijk door het gebruik van geheel automatisch werkende bewaking van de galvanische en de etstechniek, alswel van numeriek bestuurde teken-, boor- en testmachines. De geometrische omschrijving van de bedrading in een centrale eenheid omvat zoveel informatie dat de instelling van de stuurmedia voor de fabrisage-eenheden zelf slechts met computers en omvangrijke programmeersystemen mogelijk is.
De hier geschetste vereisten voor het bereiken van een hoge zekerheid in de fabricage is noodzakelijk om enerzijds het veelvoud en de fijnheid van de structuren in het beeld van de geleiders te beheersen en om anderzijds het rendement van de vele produktiegangen veilig te stellen.

INTERNATIONALE TELECOMMUNICATIE UNIE

Reorganisatie van het CCIR

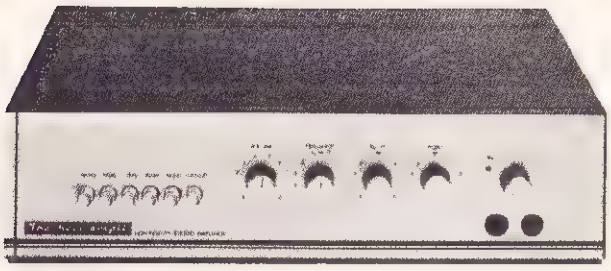
Tijdens de XIIe plenaire assemblee van het CCIR, die van 21 januari tot 11 februari 1970 in New Delhi, India, bijeen was, werd tot een nieuwe indeling in studiecommissies besloten. Een internationale werkgroep van leden uit het CCIR had in de jaren, die aan deze assemblee vooraf gingen, de reorganisatie in voorstudie gehad.
De nieuwe indeling in studiecommissies is als volgt:

Studiecommissie 1:	gebruik van het radiofrequentiespectrum en frequentiebewaking;
Studiecommissie 2:	de diensten voor het ruimteonderzoek en de radio-astronomie;
Studiecommissie 3.	vaste verbindingen beneden ongeveer 30 MHz,
Studiecommissie 4.	vaste verbindingen via satellieten;
Sectie 4/9:	gemeenschappelijk gebruik van frequenties door communicatiesatellietsystemen en straalverbindingssystemen;
Studiecommissie 5	radiopropagatie in niet geïoniseerde media;
Studiecommissie 6:	radiopropagatie door de ionosfeer;
Studiecommissie 7:	standaardfrequentie- en tijdseindiensten;
Studiecommissie 8	diensten voor het mobiele verkeer;
Studiecommissie 9:	straalverbindingssystemen;
Studiecommissie 10:	geluidomroep;
Sectie 10/11:	gemeenschappelijke onderwerpen voor beeld en geluidomroep;
Studiecommissie 11:	beeldomroep;
CMTT:	gemengde CCIR/CCITT commissie voor beeld en geluidsoverdracht;
Interim Studiecommissie CIV:	definities van vaktermen; de woordenlijst en de grafische symbolen op het gebied van de radio.

Voorts werd besloten, dat vertegenwoordigers uit de commissies 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 en 11 en de CMTT, met deskundigheid op het gebied van de satellietcommunicatietechnieken, in 1971 zullen bijeenkomen teneinde een rapport samen te stellen, dat de technische grondslagen moet bevatten, waarop de komende wereld administratieve radioconferentie haar werkzaamheden zal kunnen baseren. De gemengde speciale bijeenkomst van de CCIR studiecommissies wordt van 3 februari tot 3 maart 1971 in Genève gehouden. In de radioconferentie, die op 7 juni 1971 aanvangt, zal het radioreglement worden herzien met het oog op de behoefte aan frequentiebanden voor satellietcommunicatiedoeleinden.

Voor Nederland is het Staatsbedrijf der PTT lid van het CCIR Vanuit de centrale directie wordt door de hoofddirectie voor algemene zaken en radio contact onderhouden met de overige belanghebbende instanties in ons land, ter voorbereiding van de Nederlandse bijdragen in het internationale overleg.

Bron: Elektronica en Telecommunicatie nr. 11 - 1970.



Elektroakoestische apparatuur

HECO versterker + luidsprekereenheid

door J. Dewèvre *

Bewerking:
H. A. O. Wilms

Inleiding

Kwaliteitsweergave met relatief kleine luidsprekerkasten trof men destijds het eerst aan bij Engelse en Amerikaanse firma's. Naarmate deze techniek meer en meer toegepast werd bleek dat bij de bouw van dergelijke klankkastjes het dikwijls beter was het ontwerp van de luidspreker èn de behuizing ervan als één geheel te gaan beschouwen.
Het uitmeten van luidsprekereenheden, ook typen voor huiselijk gebruik, gebeurt meestal in akoestisch dode kamers of in de open lucht. Dit zijn echter bedrijfsconditie welke door het praktische huiskamergebruik zelden worden benaderd.
Rekening houdend met de gemiddelde huiskamerakoestiek enerzijds, en de gemiddelde luistergewoonten bij kwaliteitsweergave anderzijds, is men versterkers en luidsprekers gaan ontwikkelen welke op elkaar „ingespeeld" zijn: de beste resultaten worden verkregen met versterker X en luidspreker X' samen, zeker wanneer het door leken in het vak moet worden gebruikt. Het is bijvoorbeeld een bekend feit dat de uitgangsimpedantie van de versterker vrij sterk de demping rond de resonantiefrequentie van een luidspreker mede bepaalt.
Daarom bracht de Westduitse firma HECO een HiFi-keten bestaande uit stereoversterker + 2 luidsprekereenheden op de markt, waarvan de karakteristieken in zijn geheel op het gemiddeld „huiskamerlijk" gebruik zijn afgestemd.

Heco-versterker

In deze stereoversterker werd het principe gehuldigd om alle technische snufjes ter zijde te laten indien ze rechtstreeks geen voldoend kwalitatief resultaat opleveren. Aldus bekeken, mag men volgende ontbrekende elementen niet euvel duiden:

1° omschakelaar voor de luidsprekers: kan men beter achterwege laten, om eventuele beschadiging van de eindtransistoren te voorkomen, omdat men door parallelschakeling van de boxen de versterker met minder dan 4Ω zou kunnen belasten.

2° hoogdoorlaat-kapfilter: hierdoor wordt de gebruiker praktisch verplicht een goede grammofoon aan te schaffen met een voldoend laag dreunpeil.

3° aansluitingen van en naar magnefoon volgens verschillende normen; in dit geval is alleen de gangbare Europese norm aangehouden, met o.a. de bekende DIN-stekers (zie ook ingangsgevoeligheden in de technische gegevens van tabel 1).

4° zeer hoge ingangsgevoeligheid voor de ingang „Phono". Daardoor wordt de kans op oversturing vermeden; met groeftasters met de gemiddelde omzettingsfactor van ca 1 mV/cm.s^{-1}, hoeft men de sterkteregelaar niet verder dan de index 6 open te draaien. Voor kristalgroeftasters is er in een aparte ingang met verlaagde gevoeligheid voorzien.

De klankregeling beperkt zich tot de 2 klassieke regelorganen en slechts 2 extra toetsen. In figuur 1 ziet men dat deze filters een continue regeling van laag en hoog toelaten, welke gesitueerd is tussen de gewone dB-afstanden.
De toets „Contour" laat toe de sterkteregelaar al dan

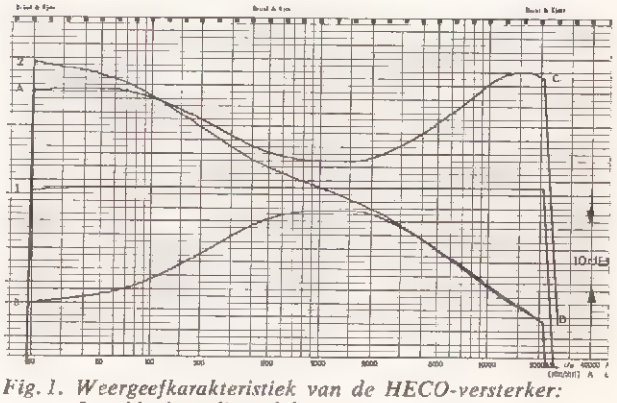


Fig. 1. Weergeefkarakteristiek van de HECO-versterker:
1 = klankregeling vlak
2 = ingang phono (correctie IEC)
AC = klankregeling max. laag en hoog
BD = klankregeling minimum laag en hoog

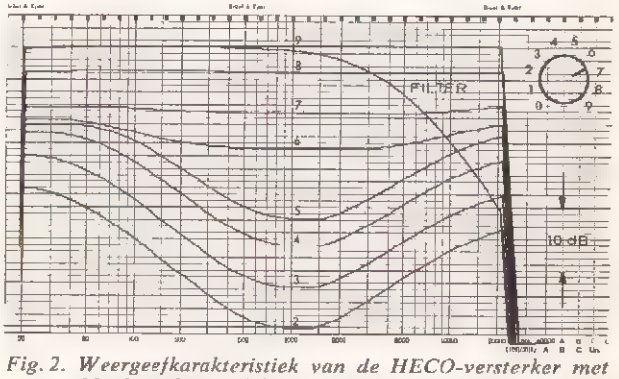


Fig. 2. Weergeefkarakteristiek van de HECO-versterker met klankregeling „vlak", in functie van de stand van de sterkteregelaar, toets „contour" ingeschakeld.
„Filter": invloed van het ruisfilter wanneer deze toets is ingeschakeld.

*) Technisch redacteur van „La Revue des disques et de la haute-fidélité" - Brussel.

TABEL 1

Technische gegevens HECO-versterker:

Nominaal sinusvermogen: 2 x 30 W in 4Ω
Muziekvermogen: 2 x 45 W
Harmonische vervorming: 0,3% met 1 kHz op nominaal vermogen
Intermodulatievervorming: kleiner dan 1 %
Vermogensbandbreedte: 20 Hz . . . 20 kHz voor een harmonische vervorming van 1%
Bandbreedte: 20 Hz . . . 20 kHz op ± 0,5 dB.
10 Hz . . . 40 kHz op — 2,0 dB.

INGANGSGROOTHEDEN:
- Magnetische groeftaster: 2,4 mV met Z_i = 47 kΩ IEC-correctie.
- Kristalgroeftaster: 200 mV
- Radio: 250 mV met Z_i = 100 kΩ
- Magnefoon: idem

KLANKREGELINGEN:
- Laag: ± 14 dB bij 30 Hz
- Hoog: ± 16 dB bij 20 kHz
- Fysiologische sterkteregeling (zie karakteristieken)
- Hoogdoorlaatfilter: —10 dB/oct. (zie karakteristieken)
- Stereobalans: regelbaar tot volledige verzwakking van het ene of het andere kanaal

SIGNAAL/STOORAFSTAND: (vlak gemeten, ingang open):
- ingang magnetische groeftaster: 59 dB
- andere ingangen: 85 dB

Diafonie: 50 dB bij 1 kHz

Dempingsfactor: 40 dB, wat een uitgangsimpedantie betekent van 40 mΩ

Uitgangsbelasting: van 4 tot 16 Ω; de aangegeven vermogens gelden voor 4Ω

Aansluiting koptelefoon 2 onafhankelijke stekers op het voorpaneel (1 per kanaal) volgens DIN 45 529, met automatische uitschakeling van de luidsprekers.

Uitgang magnefoon:
25 mV, gecombineerd met ingang magnefoon volgens DIN 45 524 (5-polige steker). Afgetakt signaal wordt niet beïnvloed door sterkte- en klankregelingen.

Toets „voor-na-bandcontrole": ingeval een magnefoon met 3 koppen is aangesloten, kan tijdens het opnemen na-band-controle gebeuren door de toets „TAPE" in te drukken

Halfgeleiders: 20 siliciumtransistoren, waarvan 4 in de eindtrappen (type 2N2055)

niet met „fysiologische" regeling te voorzien voor lager luisterniveaus: zie figuur 2. Een andere toets „Filter" verzwakt de hogere frequenties met ca –10 dB/octaaf indien men platenruis e.d. wil verminderen.

De andere gegevens (zie tabel 1) van deze versterker spreken voor zich zelf.

Luidsprekereenheid Heco SM 35

De luidsprekereenheid is een driewegsysteem met een basluidspreker van 25 cm diameter. Niettemin zijn de afmetingen met 48 x 28 cm frontaal x 25 cm diepte best bruikbaar voor gebruik in de huiskamer. Al met al kan men deze kasten nog bij de „mini's" indelen en zij kunnen zowel horizontaal als verticaal worden opgesteld.

De *hoge-tonen-luidspreker* heeft een elliptische conus. Tegenover de aangewende hoge tonen-luidspreker in een vroeger HECO-model, de B180M, klinkt deze tweeter minder briljant in het hoog en vertoont een iets hogere bundelingsgraad. Dit zal eerder in de smaak vallen van vele melomanen, die niet zozeer een overwicht aan „hoog" op prijs stellen.

De luidspreker voor *het middenregister* heeft een diameter van 13 cm, waarvan de soepele conusophanging uitgevoerd is met neoprène. Het weergavegebied van deze luidspreker valt iets smaller uit dan wenselijk is, nl. van 650 Hz tot 1,9 kHz, terwijl de waarden 0,5 . . . 5 kHz als „klassiek" worden aangezien. Een gedeelte van het middengebied, verantwoordelijk voor de „presens" in het weergegeven geluidsprogramma, wordt aldus overgelaten aan de hoge tonen-luidspreker.

De kostprijs van de *basluidspreker* werd ten overstaan van vroegere modellen, eveneens verlaagd door o.m. de vermindering van de spreekspoeldiameter tot 2,5 cm. De zorgvuldig ontworpen magneet zorgt echter voor de nodige gevoeligheid en rendement.

Deze basluidspreker vertoont met de gesloten kast als akoestische belasting een resonantiefrequentie rond de 70 Hz; dezelfde luidspreker met een ruimere kast van ca. 50 dm³ (netto) zou deze frequentie verlagen tot 45 Hz. Wegens deze relatief hoge resonantiefrequentie van 70 Hz (die men ook bij vele andere merken aantreft), zou men kunnen vrezen voor een zekere verminking van het extra-laag register. Wegens de correcte demping van de resonantiepiek en de helling van +12 dB/octaaf daaronder, dat bovendien nog enigszins kan worden gecompenseerd met de bastoonregeling, is de weergave in het basregister zeer behoorlijk.

Uit de weergavekarakteristiek welke gemeten werd in een speciale studio van de fabrikant, waarin naar de gemiddelde huiskamerakoestiek wordt gestreefd, valt wel een zekere kleuring rond de 600 Hz waar te nemen, doch metingen uit een andere bron vermelden deze kleuring weer niet in hetzelfde frequentiegebied. Waaruit blijkt dat de luisterruimte wel degelijk invloed heeft op de weergavekarakteristiek. Vervormingsmetingen tonen aan dat de 3e harmonische steeds kleiner blijft dan 1 % en de 2e harmonische hooguit 2 % haalt voor een grondfrequentie in de buurt van de resonantiefreq. van 70 Hz.

De fabrikant geeft voor deze luidsprekereenheden een optimaal kamervolume aan van ca. 70 m³ (zie ook tabel 2). Om in zulk een ruimte een luidsterkte te creëren van ca. 80 phon, volstaat 1 tot 5 W elektrisch vermogen in deze eenheid te sturen, al naargelang de absorptie van het lokaal. Wil men een uitsturingsreserve van 10 dB, dan komt men tot ca. 45 W in het ongunstigste geval, vermogen dat gemakkelijk door de HECO-ver-

Luidsprekereenheid SM35

TABEL 2

Technische gegevens HECO SM 35:

Afmetingen: 48 cm breed, 28 cm hoog, 25 cm diep
- Gewicht: 9,7 kg
  Basluidspreker: Ø 25 cm met elastische ophanging, veldsterkte: 1 560 A/mm
  totale flux: 450 μWb
- Middenluidspreker: Ø 13 cm met elastische ophanging; veldsterkte. 760 A/mm
  totale flux: 450 μWb
- Hoge tonen-luidspreker: elliptisch diafragma van 7 x 10 cm; veldsterkte: 800 A/mm
  totale flux: 270 μWb
- Nominale impedantie: 4Ω
- Nominaal vermogen: 35 W, (met muzikaal programma volgens IEC 200 of DIN 45 573/2, versterker op „vlak")
- Toegelaten piekvermogen: 50 W (DIN 45 500/7)
- Bedrijfsvermogen: 4 W (voor een drukpeil van 90 dBg op 2 m afstand, eveneens volgens DIN 45 500/7)
- Aanbevolen versterkervermogen: 20 tot 40 W per kanaal
- Akoestische belasting: gesloten kast van 34 dm³ bruto, geheel gevuld met akoestisch dempingsmateriaal
- Resonantiefrequentie van het systeem: 68 Hz
- Bandbreedte: 40 Hz tot 20 kHz (op –8 dB volgens DIN 45 500/7)
- Overgangsfrequenties: 650 Hz en 1,9 kHz
- Bundeling: openingshoek bij 12,5 kHz bedraagt 60°
- Harmonische vervorming: kleiner dan 2% voor frequenties boven 300 Hz bij nominaal bedrijfsvermogen
- Optimaal volume van de luisterruimte tussen 50 en 90 m³.

sterker kan worden geleverd (pieken in het geluidsprogramma).

Luisterproeven werden verricht in een iets grotere huiskamer dan het optimaal volume door de constructeur aangegeven. Als signaalbron werd gebruikt een grammofoon ACOUSTICAL met een groeftaster SHURE V-15 II en ook met de grammofoon CONNOISSEUR met een cel GOLDRING 800 Super E. Het resultaat dat over meerdere muziekprogramma's beluisterd werd, was zeer bevredigend. Hetgeen tijdens deze luisterproeven vooral opviel, was een opmerkelijk laag brom- en ruispeil. Deze waren bij afwezigheid van signaal onhoorbaar, zelfs op korte afstand van de luidsprekers.

Imp. België: RADELCO, Antwerpen.
Nederl.: EURSCA, Amsterdam.

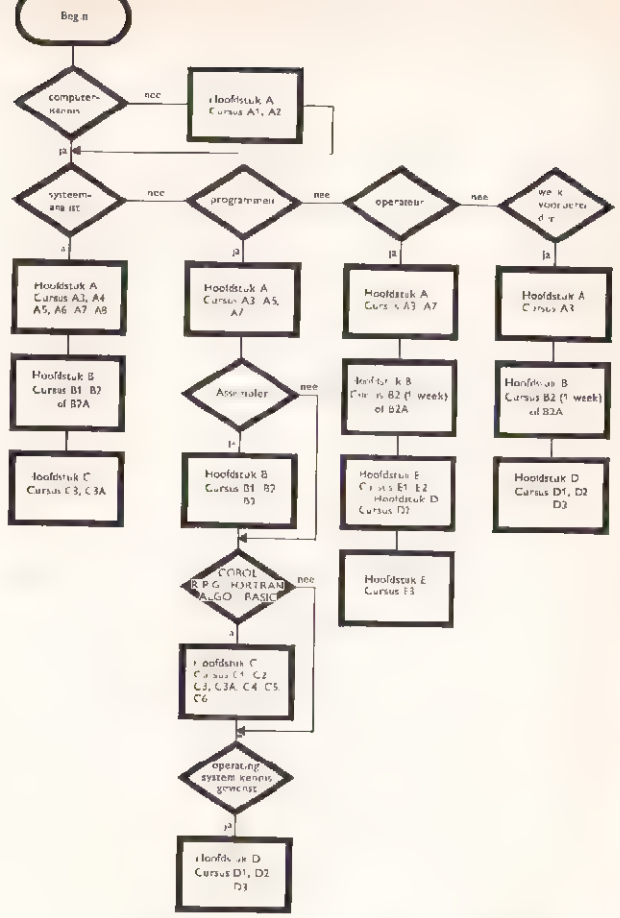
Siemens cursusprogramma

Het Siemens opleidingscentrum voor informatieverwerking maakte onlangs haar uitgebreide en aan de nieuwste ontwikkelingen aangepaste cursusprogramma voor 1971 bekend.

De cursussen zijn zowel bestemd voor gebruikers van informatieverwerkende apparatuur **als voor geïnteresseerden.** De inhouden van de cursussen zijn nauw op elkaar afgestemd, zodat het veelal noodzakelijk is, alvorens een cursus te kunnen gaan bezoeken, andere cursussen te volgen om aan de toelatingseis te voldoen. Het nevenstaande schema geeft hiervan een idee.

De cursussen lopen in duur uiteen van één tot vijftien dagen; cursisten moeten volgens Siemens rekening houden met ongeveer twee uur huiswerk per studiedag. Het cursusprogramma vermeldt bij elke cursus de tijdsduur, doel en inhoud alsmede de toelatingseisen. Een rooster met de aanvangsdata van de verschillende cursussen completeert het geheel.

Verzoeken tot inschrijving moeten minimaal twee weken voor aanvang worden gericht aan de afdeling Informatieverwerkende Systemen/Opleidingen van Siemens Ned. N.V.



Het cursusprogramma omvat de volgende hoofdstukken:

A Basis- en Voorlichtingscursussen

De basiscursussen geven de noodzakelijke informatie voor het goed beheersen van de grondbeginselen van de elektronische informatieverwerking, een noodzaak voor het volgen van de andere cursussen. De voorlichtingscursussen geven in kort bestek de opbouw, werkwijze en mogelijkheden van de verschillende (Siemens) systemen.

B Programmeringscursussen - machinegerichte talen

De machinegerichte programmeertalen zijn zeer flexibel en bieden praktisch alle gewenste mogelijkheden. Doel van deze cursussen is de basis te leggen voor het zelfstandig leren – machinegericht – programmeren.

C Programmeringscursussen - probleemgerichte talen

Enige voordelen van de probleemgerichte talen zijn de goede leesbaarheid, er is minder detailwerk nodig, er is meer tijd beschikbaar voor het oplossen van het probleem. In deze cursussen wordt het programmeren in één van de talen COBOL, FORTRAN, ALGOL, BASIC of RPG geïnstrueerd.

D Operating system cursussen

De geperfectioneerde hardware heeft een operating system nodig om de toegang tot het systeem te vergemakkelijken en het rendement te verhogen. Voor ieder Siemens systeem 4004 is er keuze uit een serie operating systems. De cursussen hebben tot doel het praktisch werken en de vele mogelijkheden hiervan uiteen te zetten. Siemens beveelt deze cursussen aan voor hoofdoperateurs, werkvoorbereiders en COBOL- en Assemblerprogrammeurs.

E Operateurscursussen

Zowel operateurs als andere functionarissen in een computercentrum dienen op de hoogte te zijn met de diverse aspecten van hun computersysteem. Het doel van de cursussen is om de aanstaande operateur de nodige theoretische kennis voor het bedienen van centrale eenheid en randapparatuur op te laten doen, waarna in het Siemens-rekencentrum in Den Haag onder deskundige leiding praktische ervaring kan worden opgedaan.

Th. C. L.

Boekbespreking

Nucleaire elektronica

Weckesser, A.

Betrieb von Kernkraftwerken

Uitg.: Verlag Karl Thiemig KG, München, 1970 VIII-180 p. (10,8 × 17,3 cm) 79 fig. Prijs: DM 14,80

Dit handig zakboekje wil een leidraad zijn voor allen die bij het werk in kerncentrales worden betrokken. In een eerste deel wordt de opbouw van een kerncentrale in haar primaire en secundaire keten beschreven, waarbij in hoofdzaak de kokendwaterreactor, de drukwaterreactor en de gasgekoelde reactoren aan de orde komen. Het tweede deel handelt over de inwerkingstelling van de reactor, terwijl het derde deel het meer bepaald heeft over de diverse werkingsproblemen: de stralingsbeveiliging, de regelmatige controle, de radiochemie.
Ter verdere studie wordt een uitgebreide literatuurlijst aangegeven.

Ir. Van Dijck

Marth, W.

Bestrahlungstechnik an Forschungsreaktoren

Uitg.: Verlag Karl Thiemig KG, München, 1969 VIII - 220 p. (10,8 × 17,3 cm) 79 fig. Prijs: DM 16,80

Jaarlijks worden in de onderzoeksreaktoren, die in de meeste landen reeds werden geïnstalleerd, tienduizenden bestralingen doorgevoerd voor industriële laboratoria, ziekenhuizen en wetenschappelijke onderzoekingscentra. Bij de afwikkeling van zulke bestralingen duiken allerhande problemen op, van technisch, zowel als van commerciële en zelfs juridische aard. Daarover geeft dit boekje antwoord. Vooraf worden de eigenschappen van de in de reactoren voorhanden stralingen overzien, waarna achtereenvolgens de door de bestraling bewerkte materiaal verwarming, en ook de stralingsschade wordt onderzocht, alsmede de berekening van de reactiviteitsverandering, de verschillende bestralingstechnieken, de veiligheidsmaatregelen, de bestralingskosten en de terzake in Duitsland geldende voorschriften.

Ir. Van Dijck

Nachtigall, D.

Table of specific gammaray constants

Uitg.: Verlag Karl Thiemig KG, München, 1969 VIII - 98 p. (10,8 × 17,3 cm). Prijs: DM 9,80

Bij het ontwerpen van experimenten met gammastralen nucliden moeten dosisberekeningen uitgevoerd worden om de drie grondprincipes van de stralingsbeveiliging: de tijdelijke begrenzing van de straling, de grootte van de afstand van de stralingsbron en de afscherming van de straling in de beste voorwaarden te kunnen toepassen. Voor deze berekeningen heeft men de specifieke gammastralingsconstante nodig (dosisconstante). Voor de berekening hiervan heeft men vier uitgangsgrootheden nodig: de gemiddelde ioniseringsenergie van de lucht, de fotonenenergie, de emissiewaarschijnlijkheid en de massa-energie-absorptiecoëfficiënt van de lucht. Al deze grootheden werden hier voor ca 700 gammastralende nucliden berekend en in duidelijke tabellen bij elkaar gebracht, samen met een begeleidende tekst in het Duits, Engels en Frans.

Ir. Van Dijck

Allkofer, C. Kl.

Spark Chambers

Uitg.: Verlag Karl Thiemig, München, 1969 XII-247 p. (15 × 22,8 cm) 215 fig. Prijs: DM 60,—

Sinds de ontwikkeling van de vonkenkamer zijn er nagenoeg 16 jaar verlopen en heeft deze detector heel wat verbeteringen ondergaan en zijn er ook verschillende typen van verwezenlijkt. Samen met de bellenkamer is de vonkenkamer een van de meest succesvolle deeltjes bij deeltjesversnellers. Na een historisch overzicht van hun ontwikkeling en enkele basisinformatie over de fysica van de gasontladingen, worden de karakteristieken van de verschillende vonkenkamertypen ontleed: de kamer met meerdere elektroden, projectiekamer, de microgolfkamer, de lichtkamer, de vloeistofkamer, de stroomkamer, de vertragingslijnkringen. Daarna worden enkele bijzondere toepassingen besproken en de vergelijking gemaakt met de resultaten die met andere detectortypen worden verkregen. Het boek is uitstekend geïllustreerd en van bibliografische opgaven voorzien.

Ir. Van Dijck

Irvine J. M.

Les bases de la Physique moderne

Uitg.: Dunod, Paris, 1969 (Dunod-Belgique, Luik). 158 p. (10,8 × 17 cm) geïll.

We hebben hier te doen met een door J. P. Durgeat verzorgde Franse vertaling van het Engelse werk „The basis of modern Physics" dat in de reeks „Science-Poche" verscheen en in feite een reeks conferenties omvat die door prof. Irvine (v. d. Universiteit van Manchester) in 1965-1966 werden gegeven.
Vooraf wordt een overzicht gegeven van de voornaamste begrippen uit de klassieke mechanica in verband met de structuur van de materie, gevolgd door de elektromagnetische theorie van Maxwell en het verband dat zij heeft met de natuur van het licht (dus van de energie). In hfk 3 wordt dan de relativiteitstheorie van Einstein in een eenvoudige vorm uit de doeken gedaan en hieruit de gevolgen afgeleid die deze theorie heeft gehad op de fysische metingen. Hfk 4, 5 en 6 belichten de tegenstrijdigheden tussen de klassieke theorie en de reactie van de stralingsenergie op de materie, waaruit dan de moderne quantenmechanica wordt geboren. Het boekje besluit met een allegaartje van problemen, waarvan er sommige nog steeds op een oplossing wachten, maar waarmee de moderne fysicus wordt geconfronteerd. Het prettige van dit boekje is dat het geen beroep doet op een hogere wiskundige vorming, maar die ingewikkelde problemen in een voor iedereen begrijpbare contekst plaatst.

Ir. Van Dijck

Algemene elektronica

Beuckelaers A. J. en
Van Den Wyngaert P. E. M.

Elektronentechniek – Deel 2:

Technologie der Elektronica
Uitg.: Standaard Uitg. Antwerpen - Utrecht. 7e gewijzigde druk – 1970; 294 pagina's (16 × 22,5 cm). Prijs: 330 BF.

Deze zevendelige reeks „Elektronentechniek", die vooral in Vlaanderen vrij goed bekend is, beleeft thans een volledige herziene uitgave van het tweede deel.
De reeks was in eerste instantie bedoeld als handboek voor studenten in het technisch middelbaar onderwijs, maar wordt ook nog graag gebruikt door technici als naslagwerk, om bijv. een of ander lang vergeten formuletje of principeschakeling te raadplegen.
Terwijl deel 1 de algemene beginselen behandelt van de elektriciteits-elektronica en de studie der eigenlijke elektronische schakelingen in de volgende delen aan bod komen, logisch gegroepeerd in een viertal delen, wordt in het onderhavige deel 2 de studie samengebracht over quasi alle fundamentele bouwelementen van die schakelingen. In deze nieuwe druk hebben uiteraard technische evoluties en revoluties, welke sinds de 1e druk van 1958 zich in de elektronica hebben voorgedaan, de inhoud van dit boek drastisch gewijzigd. Een kort overzicht van de inhoud spreekt voor zich zelf:
1. Elektrische materialen (elektrische geleiders, halfgeleiders en niet geleiders), 2. Magnetische materialen, 3. Energiebronnen, 4. Lineaire weerstanden, 5. Niet-lineaire weerstanden (VDR - NTC - PTC - LDR), 6. Condensatoren, 7. Spoelen, 8. Transformatoren en smoorspoelen, 9. Discrete halfgeleiders (uni-, bi-, multi-functie-elementen), 10. Elektronenbuizen (+ fotocellen, beeldweergeefbuizen, cijfer- en tekenindicatiebuizen), 11. Gedrukte kringen, 12. Geïntegreerde schakelingen (monolitische IC, dunen dikfilmtechniek, hybrideschakelingen), 13. Elektroakoestische omzetters.
Hieruit blijkt dat de schrijvers terecht plaats hebben ingeruimd voor de moderne actieve elementen: transistoren en IC's; tussendoor komen de diverse principiële uitvoeringsvormen van gedrukte schakelingen terecht. In het buizenhoofdstuk zijn de beeldopneembuizen niet behandeld; deze komen in deel 6 terecht bij de televisietechniek.
Aandacht wordt besteed aan de diverse typeringscoden voor alle actieve bouwelementen. Bij de passieve werd er opvallend veel aandacht gewijd aan de niet-lineaire weerstanden, waarvan ook enkele toepassingen worden toegelicht. Deze meer uitvoerige studie is welkom, zeker voor het gebruik in het onderwijs, waar deze elementen soms eerder oppervlakkig aan bod komen. Het laatste hoofdstuk, handelend over elektroakoestische omzetters is vrijwel onveranderd gebleven; het ware misschien beter dat deze omzetters in een ander deel met een meer gepaste contekst (versterkingstechniek) zouden worden geplaatst.
Nog een groot pluspunt, in vergelijking met de vorige edities, is dat de kwaliteit zowel van het papier als van de druktechniek van tekst en figuren, er stukken beter op is geworden! Bovendien wordt de beschrijving van vele bouwelementen ondersteund door duidelijk fotomateriaal.
Jammer is dat de tabel van de tekensymbolen, achteraan in het boek, niet werd aangepast aan de huidige voorkeursymbolen van de voor ons (in de Benelux) geldende internationale norm IEC 117. Ook de gebruikte symboliek van enkele grootheden en eenheden is niet altijd in overeenstemming met ISO R/31. Deze kleine tekortkomingen zouden evenwel kunnen ondervangen worden in de andere in bewerking zijnde delen van deze reeks.
Al met al is deze „Technologie van de Elektronica" een up to date handboek, dat zeer goede diensten kan bewijzen voor het technisch middelbaar onderwijs-elektronica, wat niet wegneemt dat hogeschool-studenten en afgestudeerden er ook hun licht in kunnen opsteken.

HAOW

Nieuwe uitgaven

In de serie „Transistorschakelingen", uitgegeven door Zomer en Keunig te Wageningen verschenen:

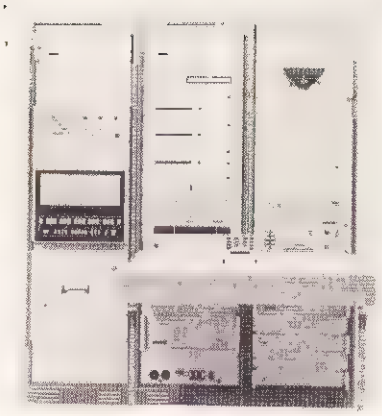
deel 5 - **Transistoren modern toegepast** door H. Gläser en H. D. Heck.

deel 6 - **Auto-elektronica** door G. Bredon.

COMPUTERGESTUURDE IC-TESTER

Een testsysteem voor het automatisch bemeten van zowel lineaire als digitale IC's en gedrukte schakelingen, wordt door Rohde & Schwarz geleverd onder de naam ATS. Hiermee kunnen statische en dynamische metingen zoals wisselspanningsmetingen, tijdmetingen en functiemetingen worden uitgevoerd waarbij een snelheid van 10 000 metingen per seconde haalbaar is.

Het systeem kan worden geprogrammeerd m.b.v. een eindloze 8-kanaals ponsband of door het inlezen van de benodigde data in een kerngeheugen en tenslotte is ook besturing mogelijk vanuit een rekenmachine. De rekenmachine is een vrij programmeerbare machine van het multipurpose type, met een woordlengte van 16 bits, een geheugencyclustijd van 1,6 μsec en



een capaciteit van maximaal 32 K, waaraan alle gebruikelijke in- en uitvoermedia kunnen worden gekoppeld. Om de gewenste meetopgaven te kunnen uitvoeren beschikt het systeem over vele hulpschakelingen:

Digitale spannings- en stroombronnen van resp. 10 mV tot 100 V en 1 μA tot 0,5 A verzorgen de voeding van het meetobject.

Sinusgeneratoren van 0,1 Hz tot 500 MHz leveren meetspanningen van 0,1 μV tot 10 V.

Van de pulsgeneratoren voor schakeltijdmetingen zijn zowel polariteit, stijgtijd en afvaltijd evenals niveau en frequentie programmeerbaar, waarbij frequenties van 25 Hz tot 25 MHz, uitgangsamplituden tot 50 V en pulslengten van 10 μsec tot 40 sec mogelijk zijn.

De tijdmetingen van 1 nsec tot 5 sec worden verricht m.b.v. samplingoscilloscopen.

Als passieve elementen zijn programmeerbare verzwakkers van 0 dB tot 100 dB en decade-weerstanden van 10 Ω tot 150 kΩ ter beschikking.

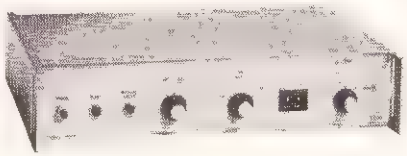
De meetresultaten, in de vorm van „go- no go" of als meetwaarden, kunnen m.b.v. cijferindicaties of via digitaal bestuurde uitvoerapparatuur worden weergegeven.

MULTIPLEX - COUPLER

Digitem, een afdeling van Microwave/ Systems Inc. U.S.A., brengt een universele interface unit op de markt. Dit apparaat maakt laboratorium- of procescontrolinstrumenten met een 4-kanaals parallel BCD code-uitgang geschikt voor registratie in serie ASCII code, met teletype-apparatuur.

Tegelijkertijd is een parallel 8-kanaals ASCII code aanwezig op een aparte uitgang voor sturing van ponsband- of ponskaartapparatuur, of een magnetische band. De werking is automatisch (manual print is mogelijk).

Na ontvangst van een printcommando van het aangesloten apparaat worden de aangeboden data overgenomen



in het interne register van de interfaceunit. Dit register wordt afgetast en de 4-kanaals BCD code wordt omgezet in de 8-kanaals ASCII code en in de serie doorgegeven aan de uitgang voor sturing van een teletypemachine. Daarna volgt een „carriage return" signaal voor de teletype en het apparaat is klaar voor de volgende cyclus.

Standaard worden de gegevens in 10 digits geprint, plus teken. Alternatief is een duimwielschakelaar met 2 digits voor data-identificatie mogelijk. Als option is het bovendien mogelijk gelijktijdig 4 apparaten (bv. één DVM, een counter, een process-monitor en een digitale klok) aan te sluiten zelfs met verschillende BCD codes. (1-2-4-8; 1-2-2-4 en/of 1-2-4-2). Het printen kan dan geschieden in de zg. „sequential scan mode", of de zg. first-come/first serve mode.

Ook is het mogelijk een DVM plus scanner aan te sluiten als data acquisition system.

Vert.: Litton Precision Products, Capelle a/d IJssel.

CONDENSATOREN EN WEERSTANDEN

Tranchant Electronique fabriceert keramische condensatoren in chip-uitvoering, alsmede in radiale en axiale uitvoering voor o.a. print-montage. Deze zijn te leveren in waarden vanaf 1 pf tot 4,7 μF (63, 100 of 200 volt) met toleranties vanaf 0,25% tot 20%.

Er zijn twee series n.l. keramiek I en keramiek II.

Serie I heeft een verloop van 30 ppm/ °C en wordt vooral gebruikt in HF circuits ,filters en digitale circuits (tot 10 MHz).

Serie II is meer geschikt voor algemene toepassingen, b.v. ontkoppelcircuits.

Tevens is er een serie die aan militaire specificatie voldoet.

Het temperatuurgebied loopt van —55 °C ... , +150 °C.

Op aanvrage kunnen deze condensatoren in een speciale uitvoering geleverd worden met het oog op de toe te passen soldeermethode.

Ook heeft Tranchant Electronique aan zijn reeks componenten een serie ultraminiatuur weerstanden toegevoegd.

Deze dikke film weerstands-chips hebben afmetingen van 1,3 x 1,3 x 0,25 mm. Ze zijn leverbaar tussen 10 Ω en 1 MΩ, volgens de E-12 en de E-24 reeks met toleranties van 2, 5 en 10%.

Deze weerstanden hebben een uiterst lage eigen ruis en een temperatuurscoëfficient van ± 25 ppm voor waarden lager dan 10 KΩ.

De chips kunnen gesoldeerd worden door middel van thermo-compressie met gouddraad of door ultra-sonisch solderen met behulp van goud- of aluminium draad.

Specificaties: Temp. bereik: —55 °C tot +125 °C.

Stabiliteit: beter dan 0,5% bij 70 °C over 1000 uur (belasting 30 mW.)

Vert.: Tranchant Electronique, Brussel

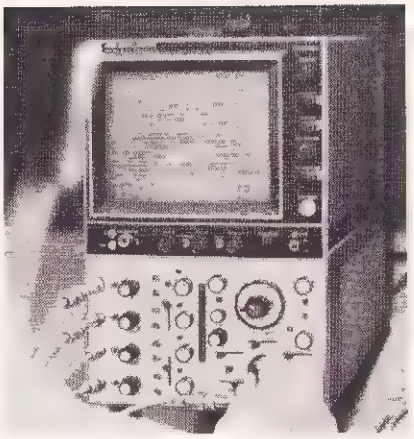
RCA NUMITRONS

RCA numitrons zijn cijferindicatorbuizen voor 15 en 10 mm cijferhoogte bestaande uit gloeidraden in een zeven segmentsconfiguratie. Zij geven een scherp beeld met zeer grote helderheid (zelfs bij daglicht), ideaal voor toepassing in de meeste digitale uitleeseenheden. De buisjes werken op een lage voedingsspanning van ca. 3,5V - 5V, waardoor zij zeer geschikt zijn om gebruikt te worden in combinatie met TTL circuits die op dezelfde spanning werken, zoals bijv. de CD2500E (7447) BCD naar zeven segments decoder/driver.

Interessante eigenschappen zijn nog het lichtspectrum, wat toepassing van allerlei kleurenfilters mogelijk maakt, de grote gezichtshoek, het gebruik van standaard buisvoeten (noval voor de 15mm versie en 10-pens IC-voetje voor de 10mm uitvoering), de grote betrouwbaarheid en de zeer lange levensduur (100 000 uur bij 4,5V en zelfs 1 000 000 uur per segment bij een voedingsspanning van 3,7V).

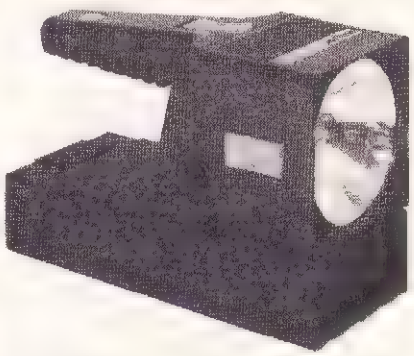
Vert.: Inelco, Amsterdam/Brussel.

7-INCH OSCILLOSCOOP MET 100 MHz BANDBREEDTE



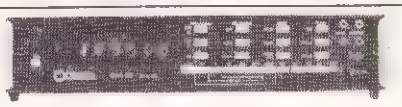
De universele plug-in oscilloscoop type 182A van Hewlett-Packard heeft een kathodestraalbuis met een beeldscherm dat 85% groter is dan de normale 8 x 10 cm beeldschermen en meer dan 3 maal groter is dan dat van kleinere modellen. De schaalverdeling op het beeldvlak heeft de conventionele vorm (8 x 10 schaaldelen) waarbij elk vierkantje 1,34 cm langs de zijden meet. Met één van de plug-ins uit een serie van 13 stuks beschikt dit instrument over een bandbreedte van 100 MHz. Het grotere beeldscherm maakt het mogelijk golfvormen ook van enige afstand te bekijken, een eigenschap die vooral wordt gewaardeerd wanneer in een groot systeem, ver van elkaar liggende punten gecontroleerd moeten worden.
Voorts draagt het grotere beeldscherm bij tot een betere tijd- en amplitude-resolutie in detailrijke schermbeelden zoals dit bijvoorbeeld het geval is bij reflectiemetingen (TDR) of vierkanaalsweergave. Recente ontwikkelingen op het gebied van gaas-elektroden voor kathodestraalbuizen maken het grotere schermbeeld mogelijk zonder verlies aan uitwisselbaarheid met bestaande plug-in instrumenten. In de kathodestraalbuis van de 182A wordt netzelfde elektronenkanon en afbuigsysteem gebruikt als in de kathodestraalbuis van de voorgaande 180 oscilloscopen, maar de nieuwe geometrie van de gaaselektrode en van de naversneller maken een grotere bundel-afbuiging mogelijk.

LICHT IN ALLE DONKERE ZAKEN



Onlangs heeft Philips een lamp geïntroduceerd die in huis, op de weg, in tent, caravan of auto bruikbaar is als looplamp, pechlamp, leeslamp of als waarschuwingslamp.
Al naar gelang de gewenste toepassing kan de lichtsoort met behulp van drie schuifcontacten worden ingesteld. Met één ervan kan de lamp als schijnwerper met een geconcentreerde lichtbundel, met reikwijdte van 70 tot 100 meter, worden gebruikt. Met een ander contact schuift een diffuser over het lampje waardoor het licht wordt gespreid en als leesverlichting geschikt is.
Een derde schuifcontact schuift een oranje manchet over de lamp en stelt automatisch een elektronische schakeling in werking, waardoor de lamp als oranje knipperlicht zal fungeren.
De lamp die in grijze slagvaste kunststof is uitgevoerd, bestaat uit drie delen
In de batterij ruimte is plaats voor vijf 1½ V-batterijen, die door het simpelweg lostrekken van een onbreekbare — druksluiting kunnen worden uitgewisseld. Het deksel van de batterij-ruimte is tegelijk plateau voor de handgreep.
Het derde deel wordt door een afneembare reflector-unit gevormd. De reflector-unit is met een hangbeugel èn met vier magneetjes uitgerust, zodat de lamp in een tent kan hangen, maar ook tegen metaal blijft kleven. Een snoer van twee meter lengte en aangespoten stekkertjes verbindt de lamp (6 V – ½ A) met het gedeelte waarin de batterijen liggen.

DIGITALE VOLTMETER DVM 512



De DVM 512 kan 100 metingen per seconde verrichten en is volledig autoranging. Het instrument heeft een maximale aflezing van 119999; de meetnauwkeurigheid bedraagt +/- 0,005% van de aflezing, +/- 0,001% van de volle schaal.
Als basisinstrument is de DVM 512 geschikt voor het meten van gelijkspanningen tot 1000V en voor DC/DC ratio metingen. Bij ratio metingen hebben de beide ingangen dezelfde ingangsimpedantie; het gekozen ingangsfilter voor de signaalingang wordt automatisch gedupliceerd op de referentie ingang, waardoor stoorsignalen op referentie en signaal in gelijke mate worden onderdrukt en dus de werkelijke verhouding wordt gemeten. Het meetbereik loopt van 11999,8% tot 0,119998%, waarbij autorang.ng mogelijk blijft.
Voor uitbreiding van het aantal functies zijn insteekkaarten als option leverbaar; voor AC 1 ... 100 V, voor mV 10 ... 1000 mV, voor ohms 100 Ω ... 1 MΩ en voor ratiometingen AC/DC, AC/AC en DC/AC.
Voor digitale verwerking van de meetgegevens is een geïsoleerde BCD uitgang leverbaar (parallel of serie uitgang), terwijl ook een programmeer unit leverbaar is, welke het mogelijk maakt alle frontpaneelfuncties digitaal te programmeren.
De DVM 512 is gebouwd in een binnenkast, die volledig is geïsoleerd van de 19" rack buitenkast. Hierdoor is een hoge CMRR gerealiseerd. De binnenkast is uitschuifbaar, zonder dat de aansluitingen aan de achterzijde behoeven te worden verbroken; het apparaat blijft dus normaal functioneren.

Vert. Nederland: Oltronix, Maassluis.
België: Miravox, Brussel.

INSTRUMENTATIEVERSTERKER MET FET-INPUT VAN ANALOG DEVICES

Wanneer kleine signalen differentiaal gemeten moeten worden, b.v. wanneer de bron „floating" is, dan bieden de operationele versterkers zonder meer geen ideale oplossing, daar geen hoge common mode rejectie verwezenlijkt kan worden. Analog Devices heeft een instrumentatieversterker ontwikkeld, speciaal voor het differentiaal meten van kleine signalen onder ongunstige condities zoals aanzienlijke common mode interferentie, aanwezigheid van ruis en brom en het uit balans zijn van de bron, waaraan wordt gemeten.

Het nieuwe type 603 is een uitstekende ingangstrap of voorversterker voor recorders, nuldetectoren, oscillografen, medische elektronische monitoren, analoge en differentiaal voltmeters en andere apparatuur dat millivolt signalen moet kunnen onderscheiden van aanwezige 50 Hz of andere common mode interferentie.

In industriële toepassingen betekent het model 603 een goedkope, kwalitatief uitstekende unit voor het versterken van signalen van rekstrookjes, thermistoren, thermokoppels, fotodetectoren en andere bronnen, die aanzienlijke common mode en impedantiealsmede balansfouten op het te meten signaal introduceren.

Specificaties
De ingangsimpedantie is $10^{12}\,\Omega$, zowel differentiaal als common mode, welke niet wordt bepaald door de waarden van de externe tegenkoppelweerstanden, zoals in het geval van een eenvoudige differentiële „op-amp" schakeling. De common mode rejectie bedraagt 80 dB bij een versterking groter dan 10 en 70 dB bij een versterking kleiner dan 10. De lineariteit is typ. 0,05 %, 0,2 % min. en de drift is beter dan 5 pA/°C en 15 μV/°C gemeten bij 25 °C, het lineaire common mode ingangsspanningsbereik is ± 8 V, de bandbreedte bedraagt 1 MHz en de output bedraagt ± 10 V en ± 5 mA.
Vert.: Klaasing, Amsterdam.
Betea, Brussel.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

TRANCHANT ELECTRONIQUE

Een overzicht van zeven nieuwe geïntegreerde schakelingen in TO-100 behuizing:

Comparator STE1024 C

ingangsspanning:	$\geqslant \pm 10$ V.
ingangsstroom:	$\leqslant 250$ mA.
offset drift:	3 μV/°C.
responsie tijd:	200 ns.

Operationele versterker STE 1023

slewing rate:	100 V/μs.
hersteltijd:	0,05%/500 ns.
ingangsstroom:	50 nA.
open lus versterking:	100 000 x
uitgang:	15 V/6 mA

FET Operationele versterker STE 1063

ingangsstroom:	5 pA
offset spanning:	15 mV
ingangsimpedantie:	10^{12} Ω
bandbreedte:	1 MHz
open lus versterking:	20 000 x

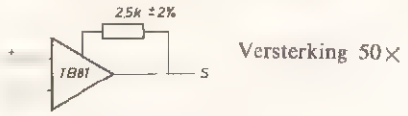
Spanningsregelaar STE 723 C
Te gebruiken zowel voor pos. als neg. spanning.
regulatie: 0,01 %
uitgangsspanning instelbaar tussen de 2 en 37 V.
max. stroom: 150 mA

Vier kwadranten vermenigvuldiger

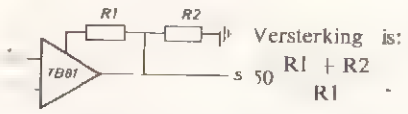
precisie:	± 1%
bandbreedte:	1 MHz
ingangs/ uitgangsspanning:	± 10 V
voedingsspanning:	± 15 V

Operationele versterkers TB80 en TB81
Deze versterkers hebben een differentiaal ingang (2. 10^6 Ω) en een bijzonder hoge common mode rejectie (110 dB), alsmede een zeer lage drift (0,2μV/°C). Ze zijn zeer geschikt voor ingangstrappen van instrumentatie recorders, oscilloscopen, het meten van diverse grootheden in de medische sector en verder voor toepassing met thermo-koppels en rekstrookjes.
De TB80 heeft een vast ingestelde versterking tussen 100 ... 1000, terwijl de TB81 extern instelbaar is d.m.v. één of twee weerstanden tussen 50 ... 2000.

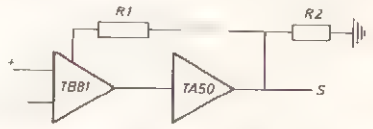
Specificaties: De ingangsimpedantie is 200 MΩ differentiaal en 600 MΩ common mode. De common mode rejectie bedraagt 110 dB (onafhankelijk van de ingestelde versterking). Lineariteit is 0,01% met een drift van 0,2μV/°C en 0,5μV over 1000 uur (temp. constant). De bandbreedte bedraagt 10 kHz bij maximum vermogen, d.w.z. 12,5 V bij 12,5 mA aan de uitgang. De ruis is 0,15μV top/top bij een bandbreedte van 1 Hz.
Achter deze versterker kan een booster versterker type TA50 worden geplaatst om een uitgangsvermogen te krijgen van max. 105 mA bij 10,5 volt.



Versterking 50×



Versterking is: $50 \frac{R1 + R2}{R1}$



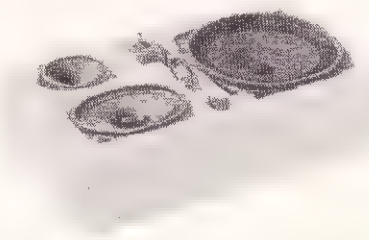
Speciale uitvoeringen zijn de TB83, TB84 en de TB85, die vrijwel dezelfde specificaties hebben, maar een geringere versterking.

Vert.: Tranchant Electronique, Brussel

ITT-LUIDSPREKEREENHEDEN IN BOUWDOOSVORM

Hierover bereikten ons nu nadere gegevens. Er zijn 3 opties mogelijk.
– type BK: een set bevattende de luidsprekers, het wisselfilter, draden en boorplannen.
– type LSW: een set waarin de luidsprekers kant en klaar met het wisselfilter gemonteerd zijn op een houten frontpaneel.
– type HSB: idem als type LSW maar dan compleet met op maat gezaagde onderdelen van de klankkast.
Al deze luidsprekereenheden werken volgens het closed box-principe. Het is genoegzaam bekend dat dan de kastafmetingen niet kritisch uitvallen, alleen het inwendig volume is bepalend voor de bandbreedte-begenzende resonantiefrequentie van het gehele systeem, zulks voor een gegeven luidsprekertype.
Bij de keuze van het type BK-bouwdoos is de gebruiker dan ook geheel vrij de vorm en grootte van zijn klankkastjes te bepalen, in overeenstemming met het interieur van de huiskamer en ... des vrouwen wil.

ITT geeft slechts het minimum inwendig volume aan, doch geeft verder geen informatie over de resonantiefrequentie van het systeem met het aangegeven volume, èn dat van de luidspreker alleen. Deze informatie is nuttig, daar niet àlle kopers van een bouwdoos zich niet per se aan het minimum opgegeven volume wensen te houden, voor het geval men over voldoende ruimte kan beschikken. Uit die gegevens zou men aldus de lagere systeemresonantiefrequentie kunnen berekenen voor een groter kastvolume.
Voor elk der optiemogelijkheden heeft men keuze tussen enkele modellen volgens nominaal vermogen, zoals blijkt uit onderstaande tabel.



type	aantal luid-sprekers	Band-breedte	imped.	Nominaal verm. re DIN 45 573	Aan-be-volen volume	Afmetingen
BK130	2	60Hz–18kHz	4 Ω	15 W	5 dm³	300 x 150 x 110 mm
BK160	2	50 –20	4	20	12	440 x 240 x 115
BK250	2	35 –20	4	30	40	550 x 350 x 210
BK300	5	30 –20	8	50	80	600 x 350 x 380
LSW130	2	60 –18	4	15	5	300 x 150 x 10
LSW160	2	50 –20	4	20	12	440 x 240 x 16
LSW250	2	35 –20	4	30	40	550 x 350 x 16

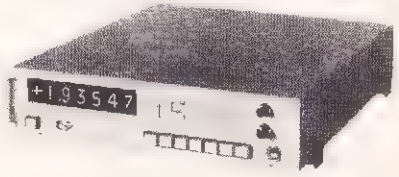
Digitale multimeter van Sercel

Sercel (Société d'études, recherches et constructions électroniques) brengt een digitale multimeter met *rekenkundige* functies op de markt. Dit instrument model 2700, bezit 11 functies met totaal 45 bereiken. Elke gekozen functie en bereik worden op een „display" zichtbaar gemaakt.
Enige kenmerkende eigenschappen:
6 digits, schaallengte 200.000, automatische bereikkeuze en -nulreferentie
45 bereiken, DC volt, AC volt, DC mA, ohm, en verder voor de DC en AC volt de navolgende functies:

$v_1 - v_2$, v_1/v_2 en 100 $\frac{v_1 - v_2}{v_2}$ (in %)

Resoluties: 1 μV, 1 mΩ, 100 pA
Nauwkeurigheid: ± 0,0008 % van de aflezing, ± 0,025 % volle schaal per dag
Stabiliteit: ± 0,005 % van de aflezing, ± 0,001 % volle schaal per jaar
Ingangsweerstand: 0,2 tot 20 V bereik, 10^4 MΩ, verder tot 1000 V, 10 MΩ
Meettijd: 7,5 ms; maximaal 130 metingen per sec.
Verder:
Analoge ingangen en digitale uitgangen zijn volledig gescheiden
Een inschakelbaar filter van 40 dB of 80 dB voor 50 Hz
Alle functies zijn ook op afstand programmeerbaar
BCD uitgangen in „inhibit"-lijn

Vert. Nederland: de Buizerd, Den Haag.



SIGNETICS

digitale/liniaire integrated circuits

Levering uit voorraad Amsterdam

Range:

100	series	D.T.L.
300	series	Utilogic
400	series	D.T.L. en T.T.L. Low power
500	series	Linear met o.a. de bekende 709 en 741
7400	series	T.T.L.
5400	series	T.T.L.
74H00	series	T.T.L. High speed
54H00	series	T.T.L. High speed
8400	series	T.T.L. Low power
8800	series	T.T.L. High speed
8H00	series	T.T.L. Ultra high speed
8200	series	T.T.L. M.S.I.

Aantrekkelijke prijzen

Voor offerte's of technische documentatie

MULDER - HARDENBERG
Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z
Telefoon 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131

Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

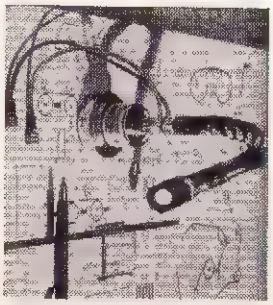
CRAFT luidsprekers

en

PROVA transformatoren

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.
TEL. 02907 - 58 73

AEG THYRISTOREN



UIT VOORRAAD LEVERBAAR

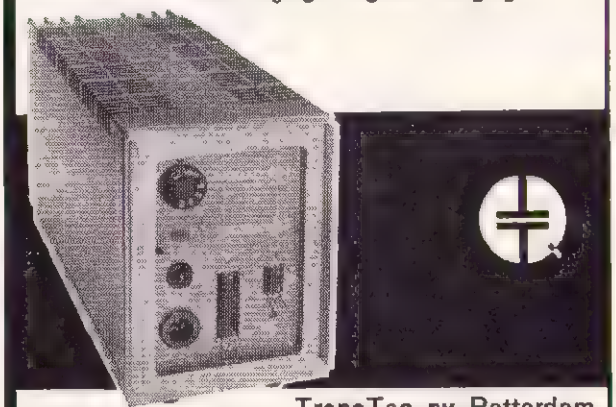
BETROUWBAAR EN DUURZAAM

JESSE-LEIDEN
VERVERSTRAAT 8
TEL. 01710-20380

QUAD

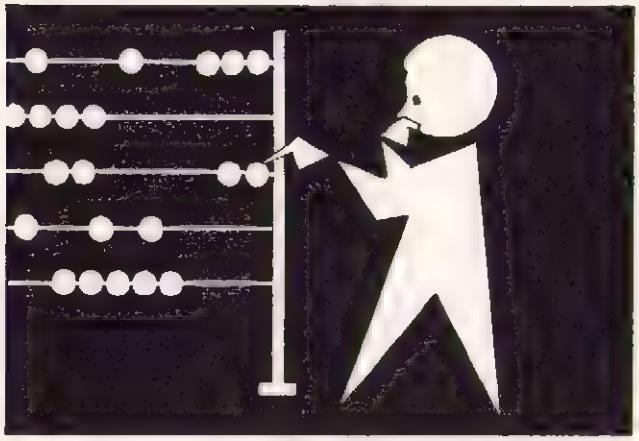
QUAD 50
enkele eindtrap voor beroepsmatige en industriële toepassing

50 W continu bij 0 25% totale vervorming. Onvoorwaardelijk stabiel voor alle belastingen van volle kortsluiting tot open uitgang. Ingang 500 mV over 22 k of zwevend 600 Ω Uitgang zwevend, 5 tot 200 Ω naar keuze.
Model 50/E f 789 (incl. BTW)
heeft extra: regelbare ingangsgevoeligheid, beide ingangen, afgetakte uitgang.



TransTec nv Rotterdam
Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645

SSSSSSSSSSSSS



ELECTRONISCHE TELDEKADEN

* **Digitale bouwstenen worden meer en meer toegepast zowel in seriebouw als bij laboratoriumopstellingen.**

* **De uitvoering van**

ELECTROMATIC

zowel in TTL als LSL (stoorvrij) techniek leent zich voor samenbouw met de bekende multiswitch van 'Contraves'.

* **Complete tellers met voorinstellingen. Eveneens in miniatuur uitvoering.**

* **Documentatie en schakelschema's voorhanden.**

VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

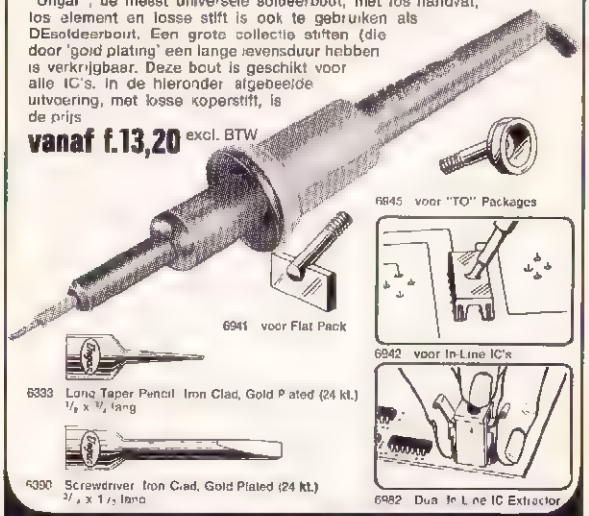
N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29*
EC-34B

Ungar®

Lost alle DESOLDEERproblemen op!

"Ungar", de meest universele soldeerbout, met los handvat, los element en losse stift is ook te gebruiken als DEsoldeerbout. Een grote collectie stiften (die door 'gold plating' een lange levensduur hebben is verkrijgbaar. Deze bout is geschikt voor alle IC's. In de hieronder afgebeelde uitvoering, met losse koperstift, is de prijs

vanaf f.13,20 excl. BTW



6845 voor "TO" Packages

6941 voor Flat Pack

6942 voor In-Line IC's

6333 Long Taper Pencil Iron Clad, Gold Plated (24 kt.) 1/8 x 3/4 long

6982 Dual In Line IC Extractor

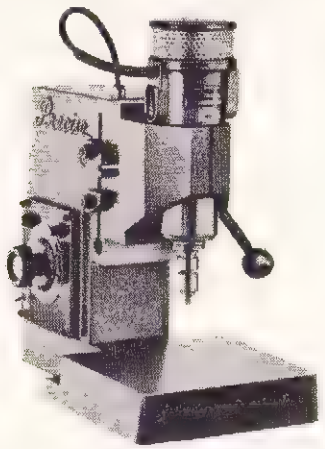
6390 Screwdriver Iron Clad, Gold Plated (24 kt.) 3/4 x 1 1/2 long

Vraag een volledige documentatie en prijslijst aan:

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 18 - Amsterdam-Z Telefoon 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7254 Telex 13131

PRINTBOORMACHINE

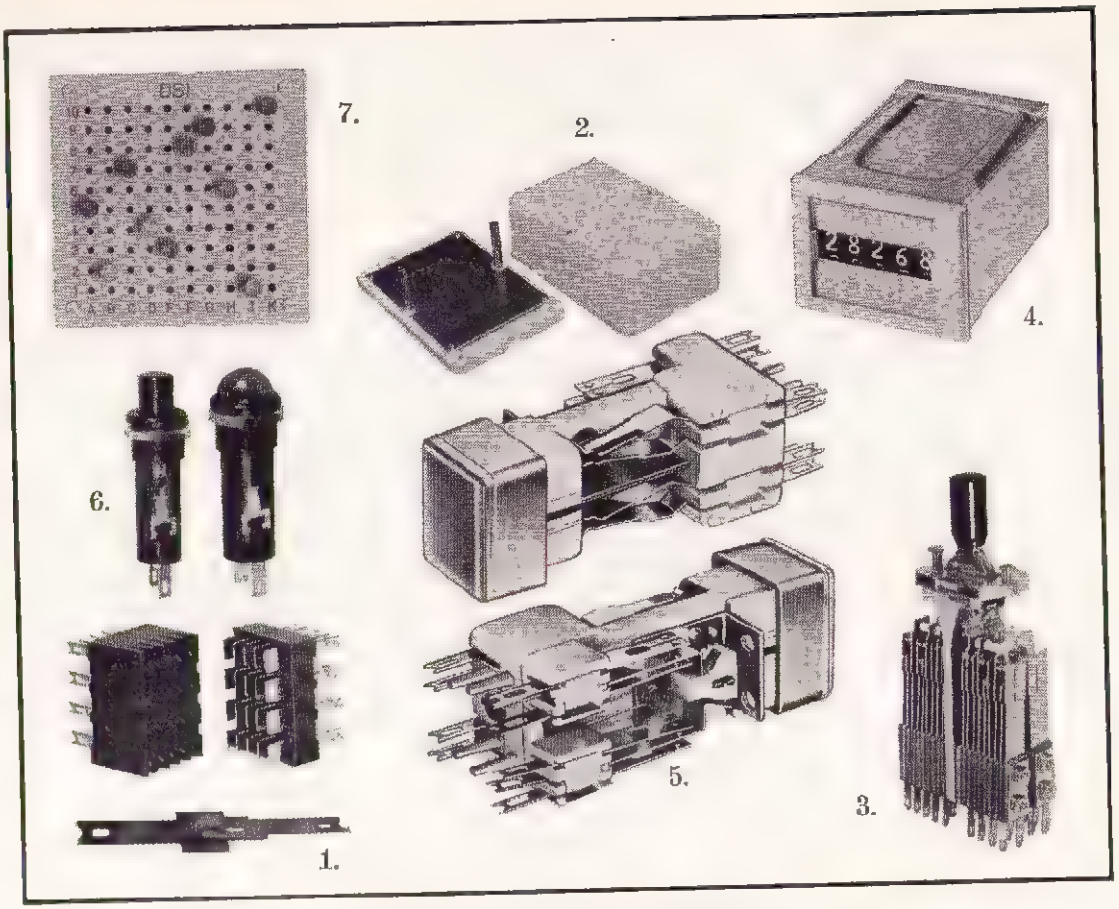


Compleet met Super-65 spindel en spantang tot 2,5 mm Ø.
Traploos regelbaar tot 45 000 o/m.
Viermaal gelagerde duurzaam gesmeerde ophanging. 220 volt.

Zeva

machines, gereedschappen en materialen voor de vervaardiging van elektronische apparatuur

Vijf Eikenweg
Industrieterrein
Oosterhout N.Br.
tel. 01620 - 3941
(5 lijnen)
telex 54456



TROUW

Ook bij het ontwerpen en produceren van klein schakel materiaal en signaal apparatuur blijft Ericsson zijn principes trouw; n.l. 100% betrouwbaarheid en 100% praktische toepasbaarheid. Wij noemen:
1. X-CONNECTOR 2. COMPONENT-BOX
3. HEFBOOMSLEUTEL 4. TELLER
5. SCHAKELAAR MET LICHTINDICATIE
6. LAMPHOUDER 7. PROGRAMMERINGS-PANEEL
Deze componenten hebben hun betrouwbaarheid niet alleen bewezen in de bekende Ericsson telefooncentrales maar worden in de gehele elektrotechnische en elektronische branche gebruikt. Het is prettig te weten dat collega-industrieën onze producten toepassen. Dat is een kwestie van vertrouwen.
Research en hoge eisen aan kwaliteit en vormgeving; dat is Ericsson. Moet wel als u bedenkt dat wij o.a. de grootste fabrikant van telefoonapparatuur ter wereld zijn. Draai uw telefoon maar eens om; kans van 1 op 3 dat hij door ons gemaakt is. Kijk maar.

COUPON

Naam _____

Adres _____

Plaats _____

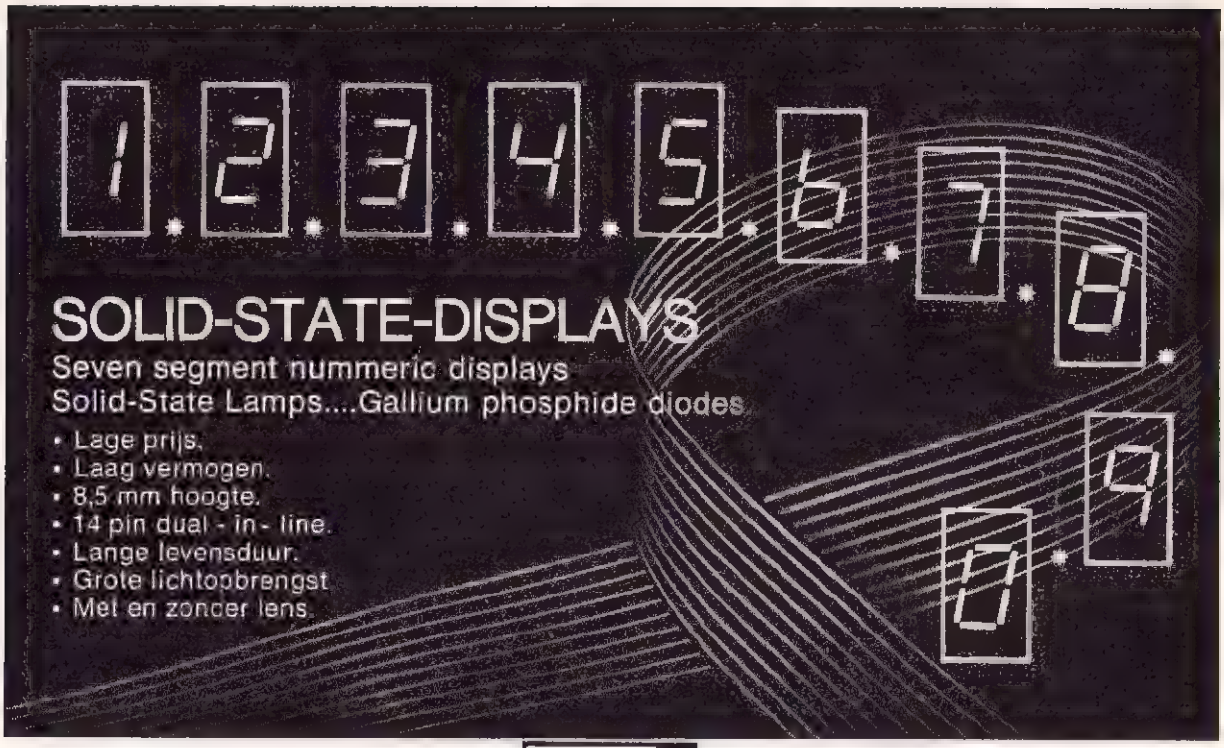
wenst uitvoerige documentatie
doe deze bon in een gesloten envelop.
Adresseer als volgt: Ericsson Telefoonmaatschappij N.V. Antwoordnummer 360 Rijen/Breda. Plak geen postzegel, die is voor onze rekening!

R.E. 2

Communicatie apparatuur

Ericsson

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (N.Br.)
Telefoon (01612) 31 31* Telex 54114



TEKELEC TA AIRTRONIC

N.V. TEKELEC-AIRTRONIC-KRUISLAAN 235 AMSTERDAM - PHONE (020) 928766

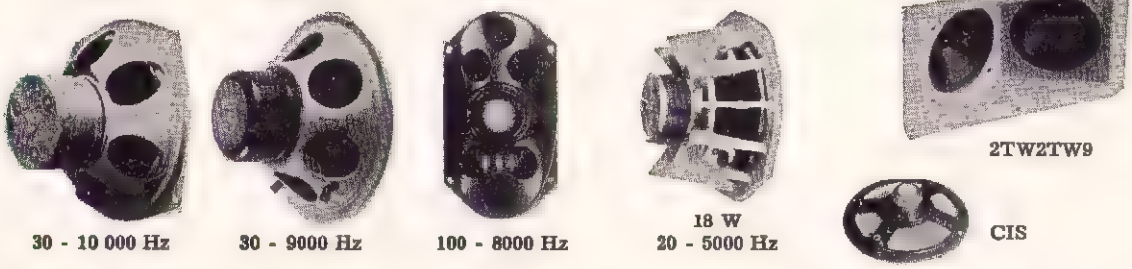
AUDAX

INBOUWLUIDSPREKERS

TOEPASSING:

PROF. - INDUSTRIEEL
PROF. - Hi-Fi
INTERCOMSYSTEMEN
PUBLIC ADRESSYST.

MAATGEVEND OP ELK GEBIED



30 - 10 000 Hz | 30 - 9000 Hz | 100 - 8000 Hz | 18 W 20 - 5000 Hz

Vraag uitvoerige catalogus.

CLOFIS SPRL België 539 Steenweg Brussel 1900 OVERIJSE Tel. 02/57.18.05 (51.) Telex: 226.93

„CLOFIS Nederland" N.V. Jan ten Brinkstraat 89 DEN HAAG Tel. 070/98.77.58

snel registreren.... penloos

allicht

Wat is tenslotte sneller dan licht.

De SE 3006 is gunstig in prijs. Het opgenomen vermogen is gering (250 VA), hij is licht in gewicht en klein van afmetingen. Daarom ook geschikt voor mobiel gebruik. De miniatuur galvanometer heeft een gevoeligheid vanaf 0,8 μA/cm of 36 mA/cm bij een frequentiebereik tot 13.000 Hz. De meetsignalen worden door middel van ultraviolet licht op „direct- print" papier geregistreerd. Gelijktijdig kunnen meerdere elektrische signalen vastgelegd worden. Door het gebruik van „direct-print" papier is ontwikkelen overbodig. Deze SE 3006 is ook leverbaar als DL-uitvoering, met een aantal belangrijke extra mogelijkheden. Lees de technische gegevens en vraag vrijblijvend onze uitgebreide dokumentatie aan.
Dan is „penloos" ook snel een begrip voor U.

Technische informatie SE 3006.

6 of 12 kanalen • 8 papiersnelheden van 5 mm p. min. tot 1250 mm p. sec. • tijdlijnen • meetraster • afstandsbediening • gewicht 19 kg. • afmetingen 38 x 18 x 41 cm • prijs vanaf fl. 5.355,- (exclusief B.T.W. en galvanometers).

Technische informatie SE 3006 DL.

12 kanalen • 16 papiersnelheden van 10 mm. p. min. tot 1250 mm. p. sec. • tijdlijnen • instelbare automatische registratietijd • meetraster • afstandsbediening • kanaalindentificatie door middel van cijfers • event marker • gewicht 19 kg. • afmetingen 38x18x41 cm • prijs fl. 7.749,- (excl. B.T.W. en galvanometers).

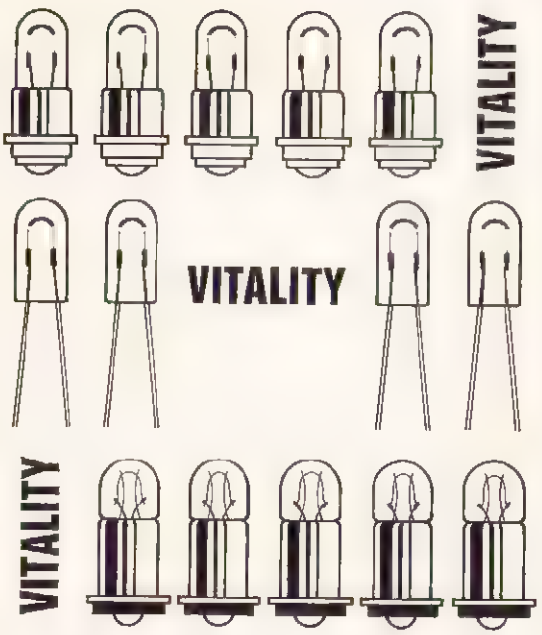
Laboratories (Eng.) Ltd.

Waar de techniek U óp- en de prijs U méévalt

Vraag dokumentatie aan bij:

ANRU N.V. WIJNHAVEN 80 anru **R'DAM-3006 TEL.010-137395***

BODAMER NEDERLAND



MINIATUUR LAMPJES

Series:

T-1	3 mm	Sub-Midget flange van 5,0 tot 28 Volt
T-1	3 mm	Tubular Wire ended van 5,0 tot 28 Volt
T-1	3 mm	Tubular Bi-Pin base 5,0 Volt
T1-¼	5 mm	Tubular van 1,5 tot 28 Volt
T1-¾	6 mm	Tubular van 4 tot 48 Volt
		Neon Indicator Lamps van 110 tot 250 Volt

BODAMER NEDERLAND N.V. HAVENSTRAAT 8a ZAANDAM TEL. 02980-69740

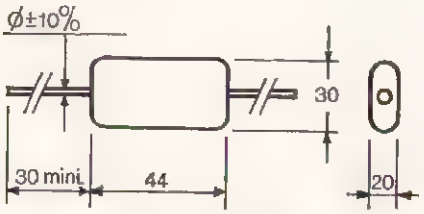
AEM G-P licentie BABCOCK relais
LEDEX rotary solenoides
USCC condensatoren
CHIPS
REON potentiometers
trim-potentiometers
VALOR geïntegreerde tijd eenheden
stroomtrafo's
YTB special miniature lamps
TOROTEL mini-L RF inductors transformers

Efco

polycarbonaat condensatoren

Zeer kleine afmetingen
Toleranties tot 1%
Waarden tot 39 μF
Werkspanning vanaf 40V.
Axiale radiale uitvoeringen
Leverbaar volgens CCTU eisen

afm.:



Volledige catalogi en prijslijsten

MULDER - HARDENBERG
Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z
Telefoon 020-761002 (2 lijnen)
Postbus 7256 Telex 13131

Electromatic Waterdichte Aluminium kastjes

V 522
440 × 82 × 50

V 611
270 × 150 × 112

13 verschillende afmetingen.
Vraagt vrijblijvend documentatie.
Imp. voor Nederland:

TELAR-HUSSLAGE N.V.
Rozengracht 1a - Postbus 181
Zaandam - Tel. 02980 - 6 88 53*

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

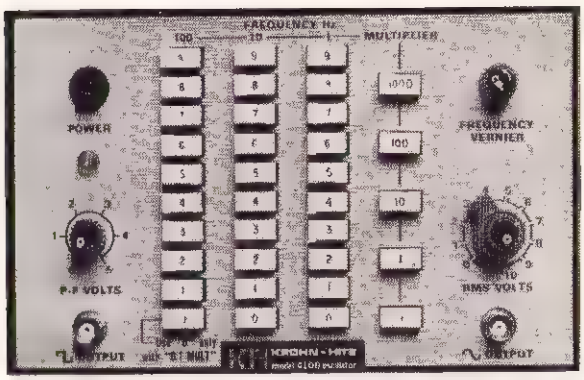
TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN TEL. 02974 - 350

tijdelijk...

Krohn-Hite's oscillatorreeks is tijdelijk uitgebreid met twee types die onmiddellijk vervangen zullen worden wanneer toekomstige ontwikkelingen in de electronica dat mogelijk maken.

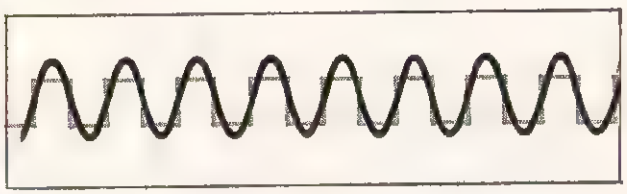
Op deze wijze heeft KROHN-HITE zich sinds zijn oprichting in 1949 een reputatie opgebouwd van VOORTDUREND bij de tijd te zijn.

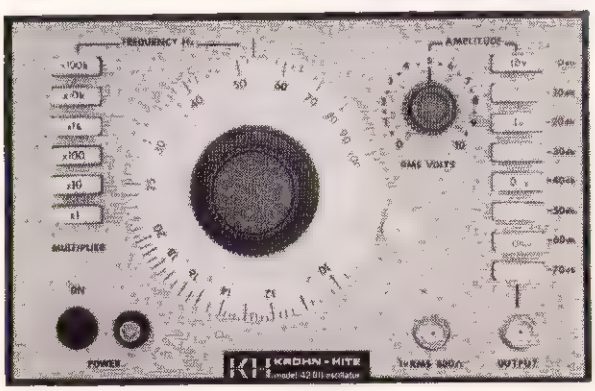


PRECISIE OSCILLATOR, TYPE 4100
0.01 Hz - 1 MHz

- Uitgangsvermogen: 1/2 W.
- Zeer lage harmonische vervorming: 0.02 % typ.
- Amplitudestabiliteit: 0.002 % over korte periodes.
- Inwendige weerstand: 50 Ω
- Drukknop-instelling
- Extern synchroniseerbaar.

KROHN-HITE





TEST OSCILLATOR, TYPE 4200 10 Hz - 10 MHz

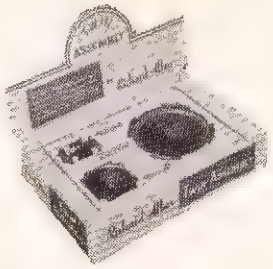
- Uitgangsvermogen: 1/2 W.
- Harmonische vervorming: < 0.1% typ.
- Amplitudestabiliteit: 0.02 % over korte periodes.
- Inwendige weerstand: 50 Ω.
- Instelling met afstemschaal en drukknop-vermenigvuldiger.
- Drukknopverzwakker.
- Extern synchroniseerbaar.

KROHN-HITE Oscillatoren/Filters/Wisselspanningsbronnen/Versterkers

Nadere inlichtingen, documentatie etc.

C.N. Rood n.v.
ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) Postbus 42 Tel. 070-996360



GELUIDSKWALITEIT PER DEFINITIE

CHACONNE 2 WEG BOUWKIT f 132,—
PAVANE 3 WEG BOUWKIT f 287,—

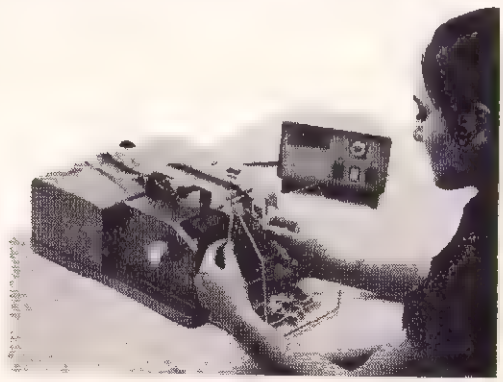
Complete drukkamerluidsprekers:

Gavotte	**f 159,—**	**Chaconne**	**f 199,50**	***Vraagt***
Minette	**f 187,—**	**Pavane**	**f 378,—**	***testrapporten***

Richard Allan

Import. Bakker & de Haan N.V.
Lauriergracht 71, Amsterdam.
Tel. 020 - 24 66 91.

Grossier: Hecla N.V.
Rustenburgstraat 29,
Apeldoorn. Tel. 05760 - 1 69 79.



Verbeter uw produktiemethoden van printed circuits, gebruik daarvoor onze componenten Buig- en Knipmachine.

Knipt en buigt al Uw componenten.
Nauwkeurigheid 0,1 mm.
Snelheid 2400 - 3600 stuks per uur.
Robuuste uitvoering.
Zwitserse precisie, fabrikaat Gübelin Luzern.

Vraagt demonstratie aan en/of documentatie bij:

de buizerd
Bezuidenhoutseweg 193,
's-Gravenhage.

NEDERLAND Tokai

RADIO-COMMUNICATIE

ZODIAC

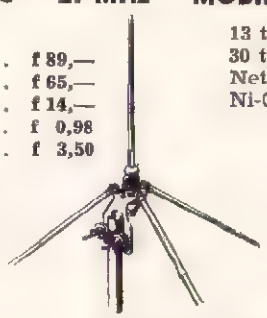
TC50 TC512 TC502 TC505 TC1603 TC306 TC506

PW200

PORTOFOONS 27 MHz MOBILOFOONS

Uit voorraad leverbaar:

G.P.-antennes v.a.	f 89,—
Auto-antennes v.a.	f 65,—
Kristallen p. paar	f 14,—
HF Coax p. mtr.	f 0,98
HF Plugs (PL)	f 3,50



13 typen zendontvangers
30 typen antennes
Netvoedingen, laders
Ni-Cad batterijen

2 jaar garantie

48 uur service

PW5023

Alle onderdelen voorradig (ook van oude typen)

VERKOOP EN SERVICE:
(Hoofddealers)

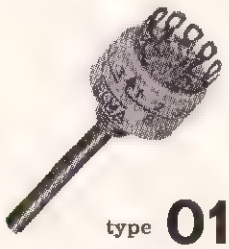
ROELOFS RADIO
Mathenesserlaan 391
ROTTERDAM — tel. 25 95 10

ESAR N.V.
Utrechtsedwarsstraat 138
AMSTERDAM — tel. 23 61 61

Hoofddealers van **TOKAI-NEDERLAND - LIMMEN N.H.** Off. fabrieksimporteur

ELMA

SCHAKELAARS



type **01**

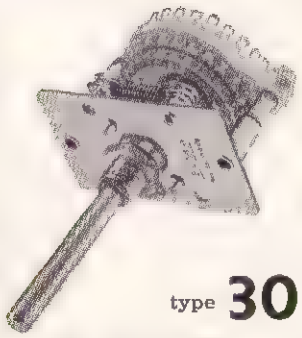
diam. 18 mm

1-, 2- en 4-polig
max. 12 standen
draaihoek 30°, 36° en 60°

type **03**

afm. 25 × 25 mm

1-, 2-, 3-, 4- en 6-polig
max. 24 standen
draaihoek 15°, 30°, 45°, 60°



type **30**

afm. 40 × 55 mm

1-, 2-, 3-, 4- en 13-polig
max. 26 standen
draaihoek 13,8° en 27,6°

VAN REIJSEN DELFT

alle typen UIT VOORRAAD Delft leverbaar.
keramiek-isolatie - blokkeerbaar - hardverzilverde contacten met goudfilm - tegen stof afgedicht - ook voor printmontage - vele speciaal uitvoeringen mogelijk door bouwdoosprincipe.

GASTHUISLAAN 214 - Tel. 01730 - 3 09 40 — Postbus 213 — Telex: 32624

LION MOUNT

Laat u weinig betalen voor

DEKADENBANKEN EN BRUGGEN

DEKADENBANKEN

weerstanden:

1 tot 5 dekaden per bank
0,1 Ω tot 11,1 Ω
tien modellen

capaciteiten:

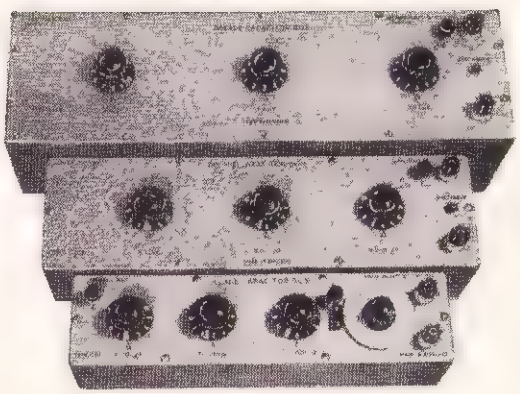
1 tot 4 dekaden
9,2 pF tot 100 μF
zes modellen

zelfinducties:

4 dekaden per bank
1 mH tot 1 H, één model

spanningsdelers:

oplossende vermogen
1 : 10 000, 3 modellen



NIEUW!

- Universele brug voor meting L, C en R
- Afstembaar filter tot 10 kHz 24 dB/octaaf

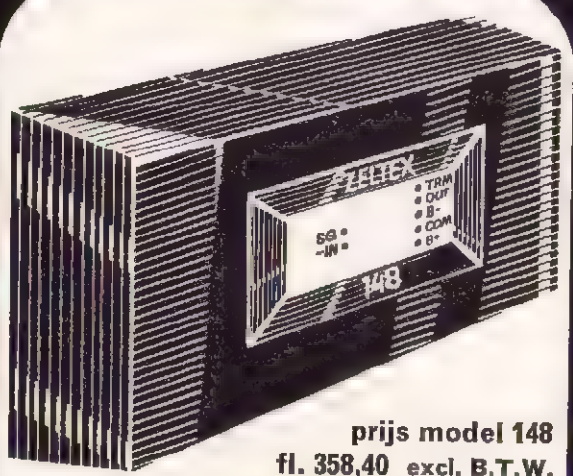
VAN REIJSEN DELFT

GASTHUISLAAN 214 - Tel. 01730 - 3 09 40 - Postbus: 213 - Telex: 32624.

economic chopper stabilized op amp

DC Voltage gain (min.) 10^8 ● Gain - bandwidth prod. 1,5 m Hz. ● input voltage offset 25°C (max.) 15u V ● input voltage drift - 25 to + 85°C (max.) 0.25u V/°C ● input bias current 25° (max.) 50 pA ● input bias currentdrift - 25 to + 85°C (max.) 0.5pA/°C ● input noise voltage 0.01 Hz. - 1 Hz. - 1u V.p.p. ● input noise current 0.01 Hz. - 1 Hz. - 5 pA.p.p. ● rated output ± 10 V 5 mA ● full power output freq. (min.) 100 K Hz. ● slew rate (min.) 6V/uS. ● operating temp. - 25° to + 85°C.

Zeltex



prijs model 148
fl. 358,40 excl. B.T.W.

Kwantumkorting en OEM-prijzen op aanvraag.

anru

Wijnhaven 80 Rotterdam-3001
Telefoon (010) 137395 Telex 22079

Widney

STALEN KASTEN
voor 19" & 22½" panelen.

19" & 24" diep.

27 t/m 45 paneel-eenheden.

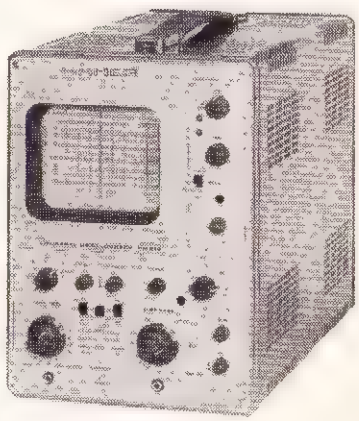
Met of zonder voordeur.

Met of zonder ventilator.

J. SIEBOL N.V.
Postbus 43
Heemstede.
Tel. 023 - 28 51 74

Documentatie op aanvraag.

HAMEG OSCILLOSCOPEN



Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria, technische opleidingen.
Diverse typen, vanaf f 448,— (excl. BTW) uit voorraad.
(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

★ AIR-PARTS N.V. ★
HAAGWEG 149 – RIJSWIJK (Z-H)
TEL. (070) 98 93 92

TEKELEC TA AIRTRONIC

N.V. TEKELEC-AIRTRONIC-KRUISLAAN 235 AMSTERDAM - PHONE (020) 928766

I.T.A. - BUSSUM

NIEUW! Stereo-tuner-versterker-chassis nieuw in doos.

Type: **879.** 2 maal 8,5 watt stereo, 10 trans. + 5 buizen,, FM - MG - 2 maal KG, balans eindtrap, compl. met decoder en documentatie . . **f 175,—**

Type: **669.** Exp. 2 maal 4 watt, stereo, 8 trans. + 4 buizen, FM - MG - 2 maal KG, compleet met decoder en documentatie . . . . . **f 145,—**

Originele luidspr. voor deze sets. Isophon 8 watt rond . . . . . **f 8,—**
6 watt, SEL, ovaal of IREL rond . . . . . **f 6,—**

10 watt Philips AD3701M spec. dubbelconus 5 Ω, 45 . . . 19 000 Hz . . . . . **f 10,—**

30 watt Bomb. Isophon, rubber oph. 5 Ω tot 8000 Hz . . . . . **f 25,—**

Transistor **stereo decoder** met aansluitschema **f 12,50**

Stereo platenwisselaar BSR, met element 117 V **f 60,—**

TV chassis in org. verpakking compl. met trans. en buizen.

NIEUW!

Type 2123BE, met varicap tuner ET100 compleet met **Preomat=** (tuner bedienings deel) . **f 115,—**
Type S214(b) met 7 toets tuner, liggend chassis **f 125,—**
Type 2119, met doordraaituner . . . . . **f 105,—**
Type 1923S = 1823S, zonder tuner . . . . . **f 65,—**
Type 2123-2119 zonder tuner . . . . . **f 45,—**

Type S8 de luxe, met bedieningsdeel, zonder tuner . . . . . **f 45,—**
Afbuigspoelen voor deze sets 110 gr. . . . **f 12,50**
Beeldbuizen Philips, nieuw in doos 59-91 . . . **f 95,—**
47-91 . . . **f 75,—**

Kleuren TV materiaal.

Philips afbuigspoelen type: AT1022/02 of 0/5 nieuw . . . . . **f 25,—**
Convergentie ster. Philips . . . . . **f 15,—**
„ panelen . . . . . **f 20,—**
HF kleur chassis zonder Tu. met 32 trans. kristal enz. . . . . **f 15,—**
HF-kleur chassis zonder..
Demagnetiseringskappen 48 cm en 63 cm, met spoel . . . . . **f 15,—**
Grote sortering luidsprekers 2 . . 10 watt ovaal en rond.
2 Voedingstrafo's 110 V (prim. in serie voor 220 V (sec. par. 260 V - 200 mA, 6,3 V - 8 A) samen . . . . . **f 6,—**
Transistor omvormer, 6 V= in, uit 12 V gest. of 35 V wissel - 1,7 A . . . . . **f 30,—**
Verder: uitg. trafo's - maskers - voedingstrafo's enz.

Alle prijzen incl. BTW. Levering onder rembours niet onder f 40,—. 's Maandags gesloten. 's Zaterdags na 12 uur. Niet bellen na 19 uur.

I.T.A. International-Technical-Agencies

Pr. Marielaan 17 - BUSSUM - Tel. 02159 - 1 90 67 - Giro 122384

Fysisch en Dynamisch Onderzoek
(deel uitmakend van VMF/Stork-Werkspoor concern)
vraagt

elektronica-monteurs

voor de bouw van prototypen van elektronische meet- en regelapparatuur.
De werkzaamheden moeten verricht worden aan de hand van principe-schema's, waarbij zorg gedragen dient te worden voor een goede lay-out.

Opleiding: V.E.V. elektronica-monteur.

Sollicitaties: persoonlijk dagelijks van 08.15-17.00 uur of 's avonds alleen na afspraak. Schriftelijk aan:

VMF WERKSPOOR-AMSTERDAM

afdeling Personeelszaken, onder nr. MU 1307,
t.a.v. de heer K. Mulder, Oostenburgermiddenstraat 62,
tel. 020 - 216621, toestel 401.

toon & beeld

Het populaire tijdschrift voor HiFi, Stereo, Video, Audio.

Vraag een gratis proefnummer

Als adres is voldoende:

Antwoordnr. R7,
Deventer

Wij betalen de postzegel

Æ. E. Kluwer

Technische Tijdschriften
Deventer

ONZE SERVICE
RADIO ELCO
UW WAARBORG

LAAT 204A - ALKMAAR - TEL. 02200 - 1 61 23 - GIRO 174515

POTKERN 22 × 13 kernmat. T^{30}- A_L waarde 3800 **f 4,95**
POTKERN 30 × 19 kernmat. N^{22}- A_L waarde 4000 **f 9,75**
POTKERN 36 × 22 kernmat. N^{22}- A_L waarde 5000 **f 11,—**
POTKERN 47 × 28 kernmat. N^{22}- A_L waarde 6200 **f 15,—**

Thyristor BT102/500R 6,4 A, 500 V	f 15,75	Epoxie-printplaat 85 × 140 mm	f 2,30
Thyristor TCR734 - 7 A, 400 V	f 9,95	Epoxie-printplaat 100 × 200 mm	f 4,55
Thyristor B-STB0226 0,85/3 A, 400 V	f 6,10	Epoxie-printplaat 140 × 265 mm	f 5,10
Elco 2200 μF, 200 V TCC 66 × 125 mm	f 8,50	Drukschakelaar 4 ×-om 1 gatsmont.	f 2,95
Elco 3000 μF, 80 V, Sprague 50 × 120 mm	f 12,—	OMRON-microswitch 1 ×-om 5 A max.	f 2,25
Elco 4000 μF, 40 V Rifa 36 × 98 mm	f 11,—	Stereo L-pad 8 Ω	f 12,95
Elco 5000 μF, 100 V TCC, 62 × 120 mm	f 14,—	Stereo decoder m. transistoren	f 17,50
Assort. 10 buisvoeten	f 0,95	zakje m. 10 st. 3 delige draadst.	f 0,75
Assort. 50 weerstanden ½ - 1 W	f 2,45	zakje m. 10 st. 6 delige draadst.	f 1,25
Assort. 10 weerstanden 3 - 10 W	f 2,45	trafo BV3389 30 V - 1,5 A	f 17,25
Assort. 10 potmeters	f 4,95	trafo NTR201 2 × 12 V - 1 A	f 11,50
Assort. 50 pol. en met.-pol. cond.	f 5,95	trafo NTR204 2 × 25 V - 3 A	f 36,25
Assort. 50 pap. en pol. cond.	f 4,95	trafo NTR204A 2 × 33 V - 3 A	f 36,25
Assort. 50 ker. condensatoren	f 2,45	luchtspoel v. scheidingsfilt. 0,35 mH	f 3,60
Assort. 25 500/630 1000 V condensat.	f 4,95	luchtspoel v. scheidingsfilt. 0,5 mH	f 4,45
Assort. 20 radio- en TV-spoelen	f 2,45	luchtspoel v. scheidingsfilt. 1 mH	f 5,25

Maandags de gehele dag gesloten. Minimum postorder f 10,—. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor rekening koper.

HET TRANSISTOR KNUTSEL BOEK

door Heinz Richter

Handleiding voor het bouwen van microfoonversterkers - afluisterapparaten stereoversterkers - huisoproepapparaten - temperatuurregelaar - toerentalmeter en tientallen andere eenvoudige transistorapparaten.

Mislukking uitgesloten

Alle schakelingen die beschreven zijn heeft de auteur eerst **zelf** getest en gebouwd 224 pagina's - tal van tabellen, schema's en tekeningen.

f 18,—

KLUWER

uitgevers - drukkers

Technische boeken

Deventer - Postbus 23
Telefoon 05700 - 7 55 22

Ook verkrijgbaar in de boekhandel

VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Het Scheikundig Laboratorium vraagt voor de elektronische werkplaats een

elektronicus

op M.T.S.- of N.E.R.G.-niveau, die zal worden belast met de bouw van elektronische apparaten t.b.v. het wetenschappelijk onderzoek.

De gedachten gaan uit naar een medewerker met ervaring in meet- en regeltechniek; enige kennis van digitale techniek strekt tot aanbeveling.

Inlichtingen kunnen worden verkregen bij de conservator van het Scheikundig Laboratorium, de heer J. P. Eusman, telefoon: (020) - 71 74 51.

Schriftelijke sollicitaties kunt U, onder vermelding van nr. 76171, richten aan het Hoofd van de Personeelsdienst Vrije Universiteit, de Boelelaan 1105, postbus 7161, Amsterdam.

Ahrend - Van Gogh N.V.

Fabrikant van elektronische, medisch-fysische apparatuur zoals EEG's, EMG's, Stimulatoren.

Wij zoeken voor leidinggevende funkties in onze controle-groepen

2 ELEKTRONICI

op HTS-niveau

Voor het op de juiste wijze vervullen van deze funkties is het nodig dat men over een praktische en actieve instelling beschikt.

Vermelden wij nog dat goede groeimogelijkheden in ons zich snel ontwikkelende bedrijf aanwezig zijn.

Wilt U Uw sollicitatie richten aan:

AHREND — Van GOGH N.V.,

Slimmeweg 11, AMSTERDAM/Sloten,

tel. 020 - 15 39 11 (hr. Strikkers).

AUDIOSCRIPT

Nieuw Loosdrechtsedijk 92

Loosdrecht

Tel. 02158 - 3706

importeur van ambitieuze audio-apparatuur zoekt voor service en nazorg van door haar gevoerde produkten en verdere algemeen voorkomende werkzaamheden **een medewerker in de leeftijdsgroep van 19 - 24 jaar.**

De gedachten gaan uit naar een radiomonteur of radiotechnicus NERG; iemand met redelijke ervaring in het repareren van versterkers, met enig mechanisch inzicht en gevoel voor orde, netheid en kwaliteit.

Een goed gehoor, muzikale belangstelling, enige kennis van de Engelse taal, alsmede bezit van het rijbewijs B-E strekken tot aanbeveling.

Er wordt in een klein teamverband gewerkt in een voormalige boerderij.

Sollicitanten kunnen zich schriftelijk of telefonisch richten tot AUDIOSCRIPT. Indiensttreding op korte termijn is gewenst.

voorheen alleen nr. 36 thans ook nrs. 32 en 34

HANDELMAATSCHAPPIJ
J. N. J. SIEVERDING N.V.

Verkoopkantoor Grundig Apparaten,
Koningslaan 32-36 Amsterdam-Z.

Voor onze nieuw te vestigen Technische Dienst in WEESP vragen wij

technici

met praktische ervaring op het gebied van

- kleuren- en zwart/wit T.V.
- taperecorders
- radio-apparaten
- autoradio's.

Wij bieden een goed salaris, een prettige werksfeer, een 5-daagse werkweek.

Schriftelijke sollicitaties gelieve u te richten aan het hoofd van de Technische Dienst Grundig, Chr. Huygensplein 34-36, Amsterdam. Tel. 020 - 947084, toestel 5.

GRUNDIG

Technische Hogeschool Delft

TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

Op het Electronica Prakticum van de Afdeling der Elektrotechniek wordt aan studenten van verschillende studierichtingen de gelegenheid geboden om, met als basis de collegestof, praktische ervaring in de Elektronica op te doen. De door de studenten uit te voeren praktica bestaan voornamelijk uit zelfstandige opdrachten.

Ter aanvulling van de vaste staf van het prakticum zoeken wij een

Stafmedewerker

(HTS-E of gelijkwaardig)

ter assistentie van de dagelijkse leiding van het prakticum. Van de aan te stellen functionaris wordt verwacht, dat hij naast belangstelling voor de Elektronica over duidelijke organisatorische gaven beschikt. Enige ervaring wordt op prijs gesteld, doch is niet vereist.

Aanstelling zal geschieden in het rangenstelsel der technische ambtenaren.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.
Directe opneming in welvaartsvast pensioenfonds.

Telefonische inlichtingen kunnen worden ingewonnen onder telefoonnr. 01730 - 3 32 22 toestel 186. Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst Julianalaan 134 te Delft onder vermelding van nr. E 7102/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

HASLER HOLLAND - ARNHEM

Dochteronderneming van één van de grootste Zwitserse concerns op het gebied van de elektronica vraagt voor haar snelgroeiende afdeling Draadloze-personenzoekinstallaties een:

Technisch medewerker

voor het inbedrijfstellen van onze inductieve- en hoogfrequent oproepinstallaties.

Wij zien graag: dynamische mensen met goede omgangsvormen, liefst ervaring op soortgelijk gebied en in bezit van rijbewijs B.

Wij bieden: een aan deze verantwoordelijke funktie aangepast salaris, gratis pensioenregeling, winstdeling en bovenal een uitstekende werksfeer.
Auto is eventueel ter beschikking.

HASLER HOLLAND - Boulevard Heuvelink 106 Arnhem - Telefoon: 085 - 43 05 92.

TNO

instituut voor

GEZONDHEIDSTECHNIEK

Bij de Groep Instrumentatie is plaats voor een

HTS-er ELEKTRONICA

Leeftijd tussen 20 en 30 jaar.

Zijn werkzaamheden zullen omvatten:

— het assisteren bij de ontwikkeling van elektrische en elektronische apparatuur ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek in de verschillende afdelingen van het Instituut.

— het ontwerpen van gedrukte bedradingen.

Gezien de aard van de werkzaamheden is enige kennis van digitale technieken gewenst.

Sollicitanten moeten de militaire dienstplicht hebben vervuld.

Medewerkers die buiten Delft wonen, kunnen gebruik maken van een speciale bus-verbinding tussen het station Delft en het TNO-gebouw in de Zuidpolder.

Nadere inlichtingen over deze functie zullen gaarne worden verstrekt door de heer P. J. Erkelens, tel. 01730 - 3 70 00, toestel 2292.

Schriftelijke sollicitaties: Instituut voor Gezondheidstechniek TNO, Schoemakerstraat 97, Postbus 214, Delft.

Van baan veranderen!

Hier ligt een kans!

Wij gaan onze Servicedienst wederom uitbreiden.

Daarom zoeken wij voor ons bedrijf te Middelburg een all-round

TV-monteur

die zelfstandig alle voorkomende fouten in TV-apparaten kan verhelpen, bekend is met de moderne transistortechniek, op vriendelijke wijze met mensen om kan gaan, in bezit van rijbewijs. Voor huisvesting wordt eventueel zorggedragen.

Sollicitaties te richten aan

FABRO N.V.

Domburgs Schuitvlot 3, tel. 01180-8045, Middelburg

Technische Hogeschool Delft

TECHNISCHE HOGESCHOOL DELFT

Bij de Afdeling der Elektrotechniek bestaat een vacature voor een

Instructeur

(ir. Elektrotechniek of Natuurkunde)

die aan de 1e en 2e jaars studenten instructie zal geven aansluitend bij de colleges in het vak Elektronica.

In nader overleg kunnen, al naar ervaring en belangstelling van de aan te stellen functionaris, diverse taken op het gebied van het onderwijs, collegedemonstraties en het opstellen en afnemen van examens aan bovengenoemde taak worden toegevoegd.

Nadere bijzonderheden over deze functie zijn te verkrijgen bij Prof. dr. ir. J. Davidse, tel. 01730 - 3 32 22 toestelnr. 5199.

Salariëring volgens Rijksregeling. AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opneming in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 7101/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

Ir. G. Hofstedeschool

Middelbare Technische School

Hengelo (O)

Gevraagd per **1 augustus 1971** voor een volledige betrekking

TWEE LERAREN ELEKTRONICA

voor de afdeling Elektronica.

Tenminste in het bezit van de akte N V of het diploma HTS afdeling E.
Het bezit van een diploma van een applicatiecursus Elektronica of een andere akte of verdergaande studie op dit gebied strekt tot aanbeveling.
Uitgebreide theoretische en technische kennis van de elektronica en van elektronische meetapparatuur, ook wat betreft analoge en digitale technieken, is vereist.
Aan de school is een avond-MTS met o.a. de afdelingen Elektrotechniek, Elektronica, Werktuigbouwkunde en Meet- en Regeltechniek verbonden.
Benoeming aan één van deze avondcursussen is in principe mogelijk.
Bereidheid om samen te werken in het teamverband van de leraren van de school en om eventuele buitenschoolse activiteiten te begeleiden dient aanwezig te zijn. Diegenen, die onderwijservaring hebben met leerlingen van 16 tot 22 jaar, genieten voorkeur.
Bij het verkrijgen van een woning wordt alle medewerking verleend door de school en de Gemeente Hengelo.

Sollicitaties met opgave van referenties – uiterlijk 10 dagen na verschijning van dit blad en verzoeken om inlichtingen aan: A. J. Suir, Directeur MTS, Industrieplein 2, Hengelo (O.). Tel.: 05400 - 1 69 88.

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

De snelle ontwikkeling van de burgerluchtvaart brengt met zich mee, dat de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de

rijksluchtvaartdienst

in de eerstkomende jaren moet kunnen beschikken over geavanceerde elektronische systemen en installaties, welke o.m. omvatten:

radio-, lijn- en communicatie-apparatuur, automatische telegraaf- en telefoon-centrales, navigatie- en landingsapparatuur (RADAR, VOR, DME, TACAN, ILS, peilers etc.), simulatoren en computers met randapparatuur.

Ter realisering van de verwerving, installatie en instandhouding van deze apparatuur kunnen bij de Technische Dienst van bovengenoemde afdeling worden geplaatst

hts-ers |e| of hoger radio technici nerg of hoger elektronici nerg

met kennis van de Engelse taal op het betreffende vakgebied.

Taak o.m.: het verrichten van keuringen, het in teamverband installeren en afregelen van bovengenoemde nieuwe installaties en in algemene zin de instandhouding van de bestaande installaties m.b.t. een van de navolgende vakgebieden:

o automatische systemen
o radionavigatie- en landings-systemen
o radio-, lijn- en communi-catietechnieken

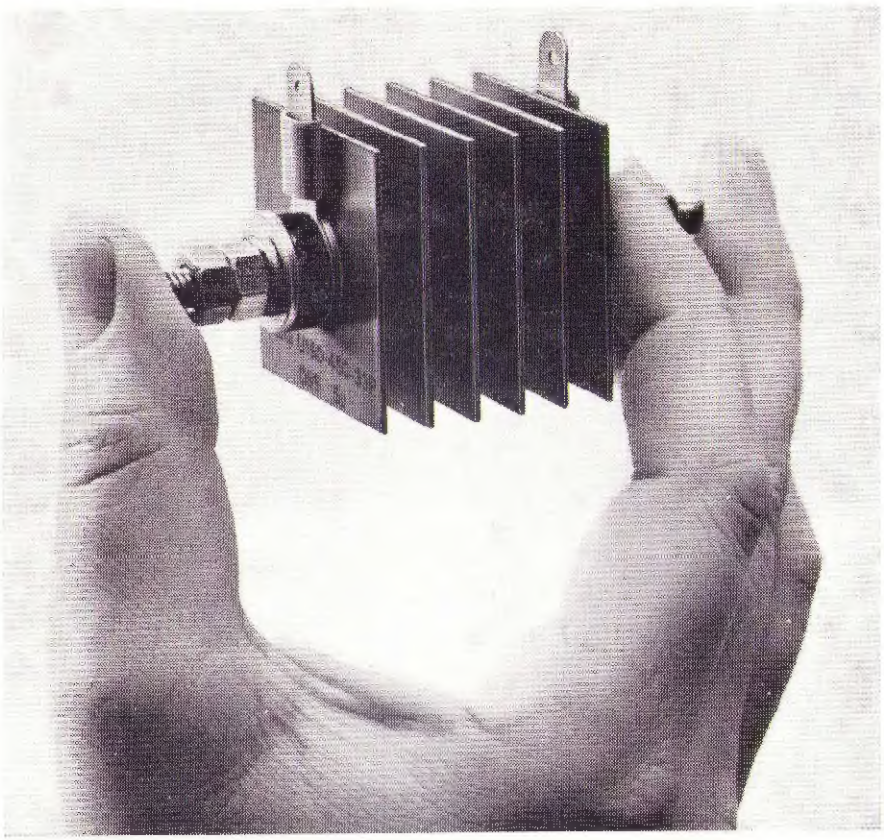
of het assisteren van ingenieurs werkzaam bij het technisch plan- en systeem-bureau, t.a.v. project-voorbereiding, technische beoordeling van offertes, ont-werpen van systemen e.d.

Standplaats Amsterdam-Sloten en Schiphol-Centrum, Herwijnen of Rotterdam.

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, max. f 1704,– per maand. Promotiemogelijkheid tot f 1936,– per maand of tot max. f 2176,– per maand aanwezig.
Verdere promotiemogelijk-heden in de Technische Dienst aanwezig.
AOW-premie voor Rijks-rekening.
Vakantie-uitkering 6%.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 1-0168/1385 [in linkerbovenhoek van brief en enveloppe] zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

Dit is een U-diode



Lijkt een beetje op een seleniumgelijkrichter

U-diode is een andere naam voor overspanningsbeveiliging met selenium

De taak van deze diode is nogal uitgebreid. Hij zorgt voor de beveiliging van één-kristal halfgeleiders. Ziet erop toe dat de overspanning binnen bepaalde grenzen blijft (selenium beveiligt silicium). Helpt de (tot nu toe bekende) beveiligingssystemen, zoals de R.C.-schakelingen, en de vrijloopdioden.

Daarbij waakt de sper-karakteristiek van de selenium-halfgeleider tegen overspanning. Dat wil zeggen dat bij siliciumdioden en thyristoren de hoogst toelaatbare periodieke piek-sperspanning niet wordt overschreden. Zeer belangrijk, ook voor de wikkelingen en spoelen met een beperkte isolatiespanning. En denkt u eens aan de relais, en aan de mechanische en elektrische schakelaars die voor slijtage worden behoed.

De platen van de U-diode zijn er in vijf formaten, dus voor ieder gebruik de juiste diode.

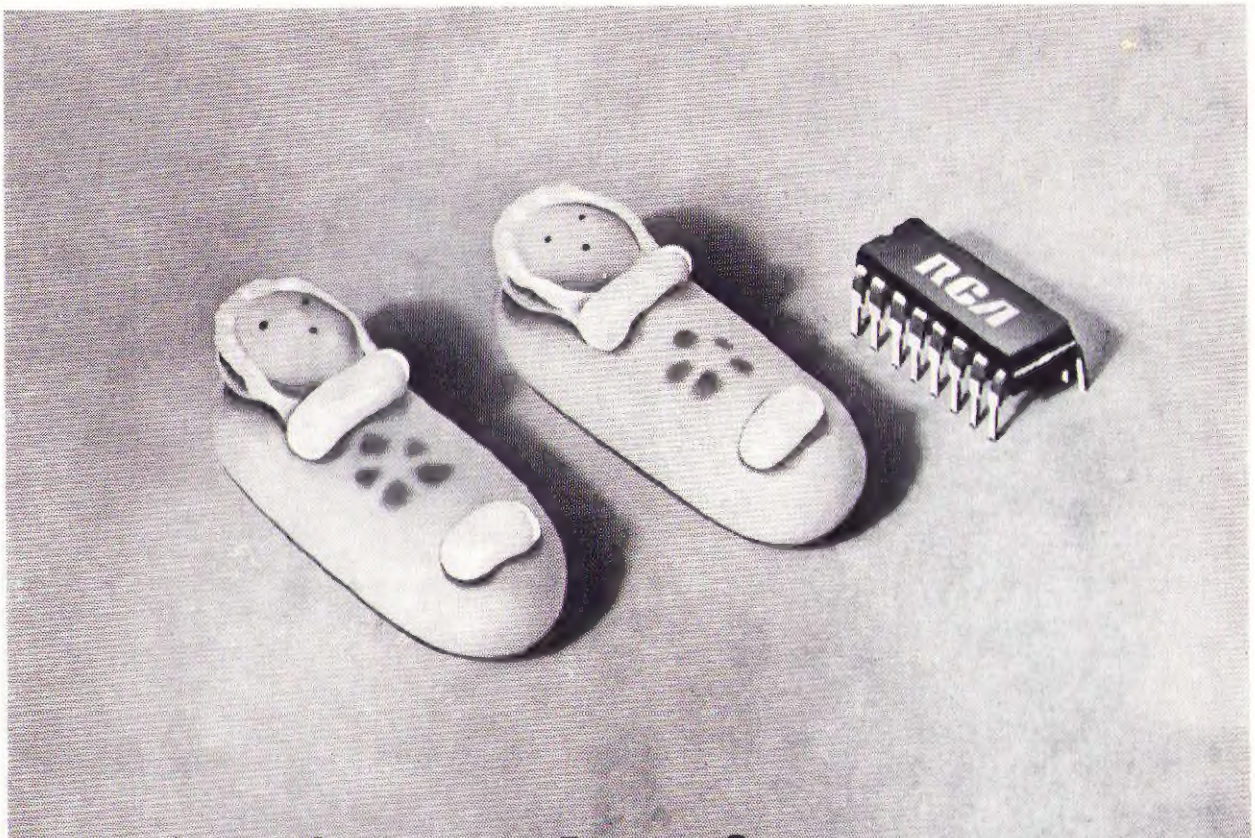
Wilt u meer weten over onze U-dioden? Onze afdeling Telefunken Componenten geeft u alle inlichtingen en advies. En zal u ook graag de catalogus U-dioden toesturen.

AEG-Amsterdam, Aletta Jacobslaan 7, postbus 1816, telefoon 020 - 78 55 11.

AEG

TELEFUNKEN

0960 012/5



U staat aan de wieg van een nieuwe generatie Integrated Circuits, de RCA COS/MOS Digitale IC's

Dank voor uw gelukwensen.
Alhoewel eigenlijk moeten wij u feliciteren want u bent er het meest mee gediend.

Deze Integrated Circuits revolutie voltrekt zich voor u.
De RCA COS/MOS was in eerste instantie ontworpen voor het NASA Apolloprojekt, nu is het programma ook bruikbaar geworden voor industriële gebruikers.

De COmplementaire Symmetrische MOS IC's hebben specifieke voordelen boven TTL en DTL, kijkt u maar:

- **Ultra laag vermogensverbruik. Gates :**
  CD4000 en CD4000D serie: P_T = 10 nW.
  CD4000E serie : P_T = 50 nW.
  MSI : P_T = 10 µW.
- **Voeding uit enkelvoudige ongestabiliseerde bron: 5-15V.**
- **Hoge storingsmarge: 45% van voedingsspanning.**
- **Hoge systeemsnelheid - propagation delay 50-200 ns.**
- **Beveiligde in- en uitgangen.**
- **Hoge fanout: >50.**

Het RCA COS/MOS ICprogramma omvat 30 typen. Gates, adders, flip-flops, counters, multiplexers, hex buffers, memories en static-shift registers. Naast keramische, nu ook in plastic behuizing verkrijgbaar bij:

Amsterdam, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66.
Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 60 00 12.

inelco